

ppgmat

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

ANTÔNIO CARLOS BURANELI GOMES

**A POTENCIALIDADE DA PLATAFORMA *SCRATCH* NO ENSINO DE NÚMEROS
INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

LONDRINA

2022

ANTÔNIO CARLOS BURANELI GOMES

**A POTENCIALIDADE DA PLATAFORMA *SCRATCH* NO ENSINO DE NÚMEROS
INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**THE POTENTIAL OF THE *SCRATCH* PLATFORM IN WHOLE NUMBERS
TEACHING IN THE 7TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Cornélio Procópio e Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra. Claudete Cargnin

LONDRINA

2022



4.0 Internacional

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Londrina



ANTONIO CARLOS BURANELI GOMES

A POTENCIALIDADE DA PLATAFORMA SCRATCH NO ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino De Matemática.

Data de aprovação: 12 de Dezembro de 2022

Claudete Cargnin, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Leonardo Sturion, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Salete Maria Chalub Bandeira, Doutorado - Universidade Federal do Acre (Ufac)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 12/12/2022.

AGRADECIMENTOS

Ao final desta pesquisa, é justo reconhecer as contribuições que a tornaram possível. Este estudo durou dois anos, mas só foi concluído porque, desde quando nasci até hoje, nunca estive só. Por isso, se houvesse uma expressão mais intensa que **MUITO OBRIGADO**, certamente, usaria, para agradecer:

A Deus, pela minha vida, por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da vida e por me dar forças para seguir sempre em frente. A todos meus familiares, em especial aos meus pais e irmãs, pelo incentivo e compreensão, que me permitiram ter tempo e tranquilidade, para execução deste trabalho.

A minha orientadora, Prof.^a Dra. Claudete Cargnin, que com benevolência orientou-me por caminhos que jamais trilharia sozinho, pela dedicação, apreço, compromisso e enorme cooperação na conclusão desta pesquisa. Os meus sinceros agradecimentos. Aos meus amigos, Alessandra, Ricardo, Gylles, João, Luís que me ajudaram em momentos de dificuldades.

À banca examinadora pelas considerações que aprimoram esta investigação.

Ao Colégio Estadual Presidente Abraham Lincoln, localizado no Município de Colombo-Paraná, local onde foi aplicado o projeto e aos estudantes que concordaram em colaborar com a pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT), que por intermédio de sua Coordenação e Secretaria, não mediu esforços em cooperar para que alcançássemos nossos objetivos durante estes dois anos em que pude aprimorar como aluno deste programa.

Aos docentes do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PPGMAT/UTFPR, pelo conhecimento proporcionado durante a realização das disciplinas. A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para concretização desta pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

GOMES, Antônio Carlos Buraneli. **A potencialidade da plataforma *Scratch* no ensino de números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental**. 2022. 95p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

RESUMO

Este estudo teve por objetivo investigar as potencialidades do uso da plataforma *Scratch* no processo de ensino de números inteiros, no 7º ano do Ensino Fundamental. Essa é uma pesquisa qualitativa, que usa a Teoria da Atividade como fundamento teórico, e busca responder a respeito de algumas das potencialidades que o uso da plataforma *Scratch* pode trazer para o ensino da matemática, a partir dos números inteiros como objeto da aprendizagem. A pergunta de partida foi: Como o uso do *Scratch* pode contribuir no processo de ensino de números inteiros com os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental? Os dados foram obtidos por meio do material produzido pelos estudantes, sendo eles: o enredo, os personagens e os cenários que foram descritos passo a passo na dissertação na construção do jogo digital. Aponta-se que os resultados contribuem com a utilização de novas metodologias de Ensino de Matemática, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental, além de reforçar a relevância do *Scratch* na educação matemática, sobretudo para elucidar dúvidas relativas aos números inteiros. Além disso, o processo coletivo de criação do roteiro e de uma fase do jogo, proporcionou maior motivação para ensino dos números inteiros, principalmente das disciplinas de Língua Portuguesa e Arte, envolvidas no estudo com papel de efetuar interdisciplinaridade. Ademais, a pesquisa ainda corroborou para que outros professores tenham acesso a material voltado para o ensino da matemática e dos números inteiros, no *Scratch*. Em conclusão, destaca-se que o jogo no *Scratch* possui capacidade de promover ensino da matemática e trazer motivação para o estudo, desde que realizado com planejamento docente e engajamento dos alunos, que se tornam protagonistas da sua aprendizagem, com o apoio dos professores.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Números Inteiros. Tecnologia. *Scratch*.

GOMES, Antonio Carlos Buraneli. **The potential of the *Scratch* platform in the learning of whole numbers in the 7th year of Elementary School.** 2022. 95p. Dissertation (Master's in Mathematics Teaching) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the potential of using the Scratch platform in the process of teaching whole numbers, in the 7th year of Elementary School. This is qualitative research which uses Activity Theory as a theoretical foundation, and seeks to answer some of the potentialities that the use of the Scratch platform can bring to the teaching of mathematics, from integer numbers as a learning object. The starting question was: How can the use of Scratch contribute to the process of teaching integer numbers with students in the 7th grade of Elementary School? The data were obtained through the material produced by the students, namely: the plot, the characters and the scenarios that were described step by step in the dissertation on the construction of the digital game. It is pointed out that the results contribute to the use of new methodologies for Teaching Mathematics, especially in the final years of Elementary School, in addition to reinforcing the relevance of Scratch in Mathematics education, above all to clarify doubts related to integers. In addition, the collective process of creating the script and a phase of the game provided greater motivation for teaching whole numbers, mainly in the Portuguese Language and Art disciplines, involved in the study with the role of effecting interdisciplinarity. In addition, the research also confirmed that other teachers have access to material aimed at teaching mathematics and integers, in Scratch. In conclusion, it is noteworthy that the game in Scratch might promote mathematics teaching and bring motivation to study, as long as it is carried out with teacher planning and student engagement, who become protagonists of their learning, with the support of teachers.

Keywords: Interdisciplinarity. Integers Numbers. Technology. *Scratch*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Reta Numérica	28
Figura 2 – Mapa conceitual – Teoria da Atividade em conceito	35
Figura 3 - Projeto Old Memorie	63
Figura 4 - Projeto Old Memorie - interface.....	65
Figura 5 - Projeto Reino da Matemática	67
Figura 6 - Projeto Reino Matemático - interface	67
Figura 7 - Projeto Show do Milhão	70
Figura 8 - Projeto Jogo do Milhão - interface	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ano	44
Gráfico 2 – Contribuições do jogo.....	48
Gráfico 3 – Regras gramaticais	52
Gráfico 4 – Correção da professora	54
Gráfico 5 – Alunos que não finalizaram e turmas pertencentes	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Propriedades da adição e multiplicação de números inteiros.	29
Quadro 2 - Fases	38
Quadro 3 – Síntese do projeto	40
Quadro 4 – História da Dupla 01	62
Quadro 5 - Conteúdo de Matemática no <i>Scratch</i>	64
Quadro 6 – Roteiro da Dupla 06.....	66
Quadro 7 – Matemática no <i>Scratch</i>	68
Quadro 8 – História da Dupla 07	70
Quadro 9 - Conteúdo de Matemática na plataforma <i>Scratch</i>	71

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	11
1.1 O PROFESSOR PESQUISADOR.....	11
1.2 SOBRE A TEMÁTICA ENVOLVIDA.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 BNCC E NÚMEROS INTEIROS.....	15
2.2 NÚMEROS INTEIROS E AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	17
2.3 TEORIA DA ATIVIDADE E ENSINO DA MATEMÁTICA.....	31
3 METODOLOGIA	36
3.1 METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DA PESQUISA.....	39
3.1.1 ORIENTAÇÃO PARA AS DUPLAS.....	40
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	42
4.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	42
4.2 ANÁLISE DOS PROJETOS CONSTRUÍDOS NA PLATAFORMA <i>SCRATCH</i>	62
4.3 REFLEXÕES DO PROFESSOR PESQUISADOR	74
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS.....	77
APÊNDICE A – FORMULÁRIO – PERFIL DOS COLABORADORES DA PESQUISA	85
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA PARA CONTEÚDO DE NÚMEROS INTEIROS PARA ALUNOS QUE CONSEGUIRAM FINALIZAR.....	86
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA PARA CONTEÚDO DE NÚMEROS INTEIROS PARA ALUNOS QUE NÃO CONSEGUIRAM FINALIZAR.....	88
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES.....	89
APÊNDICE E – ESTRUTURA DO <i>SCRATCH</i>.....	90

APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL..... 92

APÊNDICE G – FICHA DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL 93

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentam-se algumas possibilidades para o trabalho com a plataforma *Scratch* no ensino da Matemática, mediante utilização dos números inteiros como conteúdo. Nesse primeiro momento, são destacados alguns aspectos da trajetória do pesquisador e da temática.

1.1 O PROFESSOR PESQUISADOR

Como professor de Matemática, formado em 2007 pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Mandaguari (FAFIMAM), com especialização no Programa de Pós-Graduação pela mesma instituição em Estatística Aplicada a Educação, concluído em 2008, sempre foi instigante a busca por formação, na tentativa de aliar ao fazer docente, teoria e prática, com competência e dinamismo, e, com isso, tornar o contexto diário da sala de aula de Matemática um ambiente desafiador e, ao mesmo tempo, motivador. Em 2008 comecei a lecionar como professor de Matemática no Ensino Fundamental e Médio na Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, contratado por meio de processo seletivo chamado PSS.

No ano de 2010, tomei posse para o cargo de professor efetivo na Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, aprovado por meio de concurso público. Em 2011 participei do processo seletivo no Programa de Pós-Graduação de especialização na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, o qual fui aprovado para o curso de Pós-Graduação na Especialização em Ensino de Ciências, concluído no ano de 2013. Em 2012, fui convidado pela Secretaria de Estado da Educação e do Esporte para prestar serviços administrativos e pedagógicos, onde permaneço até a presente data.

Como professor, meus anseios se davam na qualidade do ensino e formas diferentes de trazer aprendizagens para os alunos. O *Scratch* foi considerado como forma de auxílio por promover modos diferentes de programar e por já conhecer o sistema de funcionamento, já que o utilizava desde a vida escolar, programando e criando jogos.

Em 2020, participei do processo seletivo no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Cornélio Procópio e Londrina pelo programa (PPGMAT) o qual fui aprovado, e tendo como Orientadora a Professora Dra. Claudete Cargnin, tendo como objetivo de estudar metodologias e recursos de ensino inovadores, como uma alternativa eficaz para dirimir dificuldades na compreensão de conteúdos matemáticos, para que os estudantes aprimorassem os conhecimentos constituídos,

tornando-se mais reflexivos e capazes de resolverem as diferentes situações problemas que envolvem especialmente o conteúdo de números inteiros.

A escolha do tema se efetiva na necessidade de se pensar a possibilidade de articular a programação na plataforma *Scratch* para instigar o desejo de aprender e também para diversificar as aulas de matemática, nos números inteiros. Da mesma maneira, a escola traz afinidade pelo fato de o pesquisador já ter colegas de trabalho no local, bem como já ter frequentado a escola anteriormente. Conhecer a plataforma é importante para que os professores tenham maior formação docente e possibilidade de ampliar metodologias no uso do *Scratch* frente a diferentes conteúdos.

Os motivos para tornar esse objeto de pesquisa se colocam na necessidade de se pensar o Ensino de Matemática e as defasagens de alguns alunos no conhecimento desses números. Da mesma maneira, havia a necessidade de incrementar o ensino com metodologias mais atrativas aos alunos, no estudo dos números inteiros. Assim, a pesquisa se apresenta a seguir, no sentido de promover reflexões a respeito da viabilidade do *Scratch* para o ensino de números inteiros.

1.2 SOBRE A TEMÁTICA ENVOLVIDA

A realidade que circunda a vida das pessoas é norteada pelos recursos tecnológicos, o que impõe à escola, como um todo, equipe diretiva e educadores, atrelar ao processo de ensino novas formas de ensinar. O contexto social exige uma atuação diferente dos educadores, pautada no desenvolvimento das potencialidades dos estudantes (NAVARRO; KALINKE, 2016).

Logo, por que a disciplina de Matemática não pode aproveitar as competências e habilidades que os estudantes já trazem consigo, frente à tecnologia, no uso de *smartphones*, *tablets* e *notebook*, conectando-se a informação, comunicação e entretenimento, atrelando a isso o como ensinar os seus conteúdos? Para Kenski (2012), a tecnologia proporciona outras formas de ensinar e de aprender, uma fase digital que corrobora para que haja interação entre professores, estudantes, objetos e informações, surgindo uma nova dinâmica educacional.

Diante disso, surgiu a ideia de produzir atividades de ensino a partir de ferramenta digital, a plataforma *Scratch*, para o trabalho com números inteiros. Para Rosso e Taglieber (1992), atividades de ensino podem ser definidas como materialidade dos objetivos e conteúdos, de modo que as metas possam ser concretizadas mediante o desenvolvimento de atividades educacionais.

Além disso, para o Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação

(GPINTEDUC)¹, o jogo, na forma digital ou analógica, é uma atividade recreativa, tem finalidade de entretenimento, possui metas, regras e *feedback*, o jogo pode ser direcionado para o ensino com possibilidade de aprendizagem. O entretenimento associado com o ensino através do *Scratch* pode ser articulado com o conteúdo de números inteiros, de modo que podem fazer a diferença na qualidade do ensino da Matemática e no processo de ensino dos alunos, que, neste caso, serão também agentes construtores do seu próprio conhecimento. Inclusive, para Gomes *et al.* (2021), o *Scratch* pode ser ferramenta importante para gamificação no ensino da Matemática, corroborando para resultados melhores no ensino e para motivação no aprender. A viabilidade de uso do *Scratch* também é verificada pelos autores, já que suas funcionalidades e formas de aplicação são gratuitas, o que indica possibilidade de trabalho mais amplo em sala de aula.

Para Motta (2017), esta era digital impõe à escola, sobretudo ao professor de Matemática, elaborar estratégias que valorizem a experimentação. Os jogos digitais apresentados pelas ferramentas educacionais são um caminho promissor, em vista das possibilidades de ampliar o raciocínio lógico dos estudantes. De acordo com o autor, o uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática é um recurso que permite uma atividade experimental rica acerca dos conteúdos, em que o estudante se sente motivado para participar e aprender.

Neste viés, chegou-se a seguinte indagação norteadora da pesquisa: Como o uso do *Scratch* pode contribuir no processo de ensino de números inteiros para os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental? Diante disso, o objetivo geral foi investigar como o *Scratch* corrobora com o processo de ensino de números inteiros a estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. Como objetivos específicos, torna-se fundamental 1) compreender a Teoria da Atividade na educação matemática, assim como 2) descrever as potencialidades do *Scratch* para o ensino de números inteiros, 3) entender a programação a partir do *Scratch* com enfoque na aprendizagem matemática de números inteiros. A investigação realizada, utilizando-se da plataforma *Scratch*² para produzir um jogo digital com conteúdo de números inteiros, traz viabilidade de incorporar à prática educativa a tecnologia, apropriando-se dos softwares, aplicativos que são ferramentas que permitem ao educador propor materiais didáticos e objetos de ensino diferenciados acerca de conteúdos como os números inteiros, facilitando a apropriação sistemática dos conhecimentos

¹ O Grupo possui relevância por ter sido parte da experiência e contato do pesquisador com a temática da tecnologia, inserida de forma marcante na UTFPR-CURITIBA, mediante discussões e orientações por intermédio da indicação de materiais que compõem esse estudo.

² <https://scratch.mit.edu/>

dos estudantes.

O capítulo dois, intitulado como Fundamentação Teórica, descreve algumas orientações da Base Nacional Comum Curricular quanto aos números inteiros, enfatiza tecnologias educacionais que possam auxiliar o professor de Matemática no ensino dos alunos, introduz conhecimentos relacionados a plataforma *Scratch* e aponta para algumas considerações sobre a Teoria da Atividade. Todos esses aspectos são enfatizados mediante análise a partir de referencial teórico. no capítulo 3, são apresentados os aspectos metodológicos da pesquisa, detalhando o que foi feito em sala de aula e a trajetória para aquisição e análise dos resultados. No capítulo 4, são delimitados os resultados e discussões do estudo. Por fim, as considerações finais permitem compreender se houve alcance do objetivo geral traçado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo buscar apresentar aspectos gerais da BNCC e dos números inteiros, das tecnologias educacionais, do *Scratch* e da Teoria da Atividade, a fim de situar o leitor na compreensão dessa dissertação. Os autores e obras consultadas e analisadas desdobram atenção para entender a relevância do tema, assim como da plataforma *Scratch* no ensino da Matemática.

2.1 BNCC E NÚMEROS INTEIROS

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é documento central para a organização do ensino em suas múltiplas particularidades. A partir da estruturação educacional disposta no documento, torna-se possível almejar um ensino democrático, com mediação de qualidade e viés transformador (SANTOS, 2018).

Na Matemática, a Base Nacional Comum Curricular determina que a escola precisa proporcionar ao aluno o Ensino de Matemática com aplicação em diferentes contextos, internos ou externos à escola. Isso significa que o documento propõe ao professor um trabalho que também se relacione com o dia a dia do estudante, de maneira que perceba o conhecimento da Matemática em seu mundo e possa inseri-lo em diferentes contextos de sua vida (SANTOS, 2018). Mesmo assim, a BNCC não exige que a aplicação seja efetivada em todos os conteúdos do currículo escolar. Abre-se a possibilidade para que a Matemática possa ser explicada mediante suas próprias bases, sem influência direta na vida do estudante. Da mesma maneira, existem algumas competências e habilidades que a BNCC determina para que o Ensino de Matemática ocorra com maior qualidade e possibilidade de alcance dos objetivos traçados (SANTOS, 2018).

Em relação às habilidades, destacam-se alguns aspectos: operacionalização algébrica, geométrica, de grandezas e medidas, de probabilidade e de estatística. Cada uma dessas habilidades possui campos de atuação distintos e, por conseguinte, formas didáticas, teóricas e metodológicas diversas de trabalho. Da mesma maneira, cada uma das habilidades deve estar diretamente vinculada com faixas etárias específicas já definidas nos currículos das disciplinas (CASTRO *et al.*, 2020).

Como exemplo, é importante considerar que a temática das grandezas e medidas ou dos números pode ser trabalhada com maior ludicidade em séries iniciais e deve ser vista de forma mais técnica a partir do momento que os estudantes adquirem maior conhecimento matemático. Da mesma forma, as competências destacadas na BNCC possuem pressuposto

geral de entender e utilizar, com flexibilidade e com assertividade, os conhecimentos matemáticos para resolução de problemas do cotidiano e da teoria e prática da Matemática (CASTRO *et al.*, 2020).

Em relação ao tema desta pesquisa, para Cavalcanti (2019), a BNCC traz habilidades específicas para o trabalho com números inteiros. Isso porque as formas didáticas e metodológicas utilizadas para os números inteiros podem aproximar ou afastar o estudante do conhecimento matemático. Assim, a utilização de recursos distintos é essencial para uma mediação qualitativa e que tenha maior potencial de resultado positivo (CAVALCANTI, 2019).

Outro fator de singular importância é que as competências se colocam como essenciais para que o ensino proporcione o desenvolvimento para etapas de maior aprofundamento, já que os conhecimentos adquiridos podem ser utilizados como base para etapas subsequentes. Em relação às competências e habilidades da BNCC na Matemática, ainda se destaca a necessidade de mediar os conteúdos para cada turma, já que os componentes metodológicos selecionados para determinada abordagem nem sempre possuem garantia de ensino significativa (CASTRO *et al.*, 2020).

As habilidades matemáticas relacionadas com números inteiros são nomeadas a partir da sigla EF07MAXX, no qual XX representa o número da habilidade tomada como referência. Assim, por exemplo, a habilidade EF07MA03 incide sobre comparar e ordenar números inteiros em diferentes cenários, muitos deles não diretamente vinculados com a Matemática. A habilidade também versa sobre a associação com pontos da reta numérica e seu uso em contextos que envolvam soma e subtração (CAVALCANTI, 2019).

A habilidade EF07MA04 também trata dos números inteiros. Ela enfatiza a necessidade de o aluno solucionar e formular problemas que envolvam operações com números inteiros. Essas duas habilidades estão identificadas com as letras EF porque precisam ser trabalhadas no Ensino Fundamental. O número 07 indica que é no sétimo ano que a habilidade deve ser trabalhada (CAVALCANTI, 2019).

Diante disso, percebe-se que os números inteiros precisam ser trabalhados nos anos iniciais do segundo ciclo de ensino, pois sua utilização é fundamental em anos posteriores. Quando as habilidades trazem a comparação, ordenação, solução e elaboração de problemas relacionados aos números inteiros, reforça a relevância de abranger as principais ações competentes para que o ensino em Matemática ocorra (BINI, 2020).

Apesar de serem habilidades inicialmente simples, para que sejam compreendidas e interiorizadas é preciso que haja um trabalho com olhar direcionado para o público-alvo: os adolescentes. A adolescência é momento de fundamental consideração na trajetória estudantil

e é uma fase da vida em que processos hormonais tornam o comportamento mais instável. Assim, o contexto de aprendizagem pode ser mais problemático, com desinteresse, falta de motivação e entendimento dos conteúdos trabalhados (BINI, 2020).

Para o público adolescente, o conhecimento matemático pode representar apenas uma disciplina. Mas também pode ser o momento inicial de interesse pelos estudos da área, de maneira que os caminhos traçados pelo professor podem conduzir para a aproximação ou para o afastamento, para o estímulo ou para o desestímulo. O ensino com os números inteiros perante a BNCC estabelece habilidades que precisam ser trabalhadas com ampla seriedade e compromisso, com diversificação de recursos (SILVA, 2019). Aliás, uma das formas eficazes de trabalho com os números inteiros é a tecnologia. Esse aspecto será evidenciado a seguir.

2.2 NÚMEROS INTEIROS E AS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Existem diferentes formas para se trabalhar com os números inteiros. Uma delas é a gamificação. Para Alves (2018), a gamificação consiste em estratégia metodológica que articula diferentes conhecimentos e formas de interação em plataforma adaptativa com salas de aula virtuais, nas quais os alunos podem agir por meio de cooperação ou competição. A gamificação faz parte de um conjunto de metodologias ativas que permitem um trabalho mais interativo e dinâmico, assim como uma mediação mais atrativa para os estudantes.

Entretanto, para que a gamificação ocorra, é necessário que a escola disponha de acesso à Internet e que haja quantidade e qualidade de ferramentas tecnológicas para que o sistema funcione sem travamentos. Os principais recursos de gamificação conhecidos, atualmente, são o *Quizlet*, o *Quizizz* e o *Kahoot*, apesar de haver uma infinidade de outras ferramentas que possam ser utilizadas, no Brasil e no exterior (ALVES, 2018).

Aliás, para Gomes *et al.* (2021), cada uma dessas plataformas conta com recursos e variedade de jogos disponível gratuitamente para que o usuário possa praticar ou propor atividades a um grupo maior, reunidos em salas virtuais criadas nos mesmos aplicativos. Os autores salientam que as tecnologias digitais são capazes de promover relação direta com a pedagogia, na medida em que o professor atue como mediador entre ambas. A gamificação é, portanto, uma das formas úteis de se promover uma educação atrativa e capaz de oportunizar aprendizagens Matemáticas.

Foram encontrados cinco jogos sobre o tema (PERENHA [s.d.]; SILVESTRE [s.d.]; ARAUJO [s.d.]; GOMES [s.d.]; KAHOOT [s.d.])³. Em busca pelos principais portais de gamificação mencionados, a partir do Google, com uso do descritor números inteiros, em fontes como *Kahoot*, *Quizlet* e *Quizizz*, foram encontrados resultados de jogos prontos com o conteúdo de números inteiros. O *Kahoot* é uma plataforma de perguntas e respostas, que aparecem de forma exclusiva para todos os alunos ao mesmo momento, com pontuação para respostas corretas e rápidas. O *Quizlet* possui diferenciação do *Kahoot* por trazer respostas simultâneas, que aparecem para cada jogador de forma aleatória. O *Quizizz* se coloca como plataforma semelhante ao *Quizlet*, com perguntas e respostas aleatórias na ordem, mas com recursos mais abrangentes, como bônus para jogadores, congelamentos de tempo de questões e impulsionamento de pontuação, dentre outros. Assim, percebe-se que o jogo possui vantagens ao professor, seja na revisão de conteúdos ou na percepção diagnóstica da aprendizagem (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2020).

Dentre as vantagens, os estudantes podem escrever, falar, ouvir ou jogar de maneira individual, além da competição entre turmas. Muitas delas reúnem questões, com bônus e sequências de respostas corretas e competição dinâmica. Cada rodada é demonstrada publicamente, por meio de uma tela que apresenta a questão e o tempo de resposta. A plataforma *Quizizz* possui a mesma proposta do *Kahoot*, com perguntas e respostas que aparecem na tela do usuário, mas com interação mais dinâmica, uso de recursos especiais para multiplicação de pontos e mais opções para inserção de imagens e vídeos junto às questões

Assim como é feito no *Quizlet*, ao final do game, os estudantes podem verificar o que acertaram e o que erraram, o que precisa ser reforçado e o que precisa ser avaliado de forma mais expressiva. Da mesma forma, existem outras metodologias para se trabalhar números inteiros, muitas das quais sem o envolvimento de recursos tecnológicos, como estudos de caso, exercícios impressos, atividades em quadro, ações planejadas em grupo, dentre outras opções. Um exemplo são as metodologias ativas (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2020).

Segundo Azevedo e Maltempo (2020), as metodologias ativas são novas formas de se pensar o ensino tradicional, com estrutura focada em mediar, propor, fazer e planejar ações voltadas para a prática, no qual o aluno não é mero espectador, mas atua em prol de sua

³ Os jogos podem ser acessados através dos links: Perenha [s.d.] - <https://quizlet.com/br/568836517/numeros-inteiros-flash-cards/>; Silvestre [s.d.] - <https://quizlet.com/br/618731174/operacoes-numeros-inteiros-flash-cards/>; Araujo [s.d.] - <https://quizizz.com/admin/quiz/5e4a0414965823001b7d2286/numeros-inteiros?source=HeroSearchBar&page=FeaturedPage;> Gomes [s.d.] - <https://quizizz.com/admin/quiz/600ecf41bdeae1001b2ca45c/numeros-inteiros?source=HeroSearchBar&page=FeaturedPage;> Kahoot [s.d.] - <https://play.kahoot.it/v2/?quizId=90c725b6-ba80-4f9d-900b-b561d53bc73c>.

aprendizagem. Diante disso, as metodologias ativas podem ser formas eficazes de desenvolver o conhecimento matemático dos números inteiros, desde que o professor as utilize de forma adequada, com os recursos e a mediação necessária para que o conhecimento seja realmente estruturado de maneira qualitativa. As metodologias ativas podem ser utilizadas para que haja aprimoramento do ensino e maior qualidade educacional (AZEVEDO; MALTEMPI, 2020).

Os estudos de Martins, Maia e Tinti (2020), Oliveira *et al.* (2017), Wiertel (2016) e Medeiros (2015) são alguns exemplos recentes que salientam essa relação. A pesquisa de Martins, Maia e Tinti (2020) se utiliza de cartas com código QR (*Quick Response*), nas quais é apresentada sequência didática sobre números inteiros para os alunos responderem problemas relacionados. A partir de experiência realizada em sétimo ano, as autoras concluíram que a gamificação pode motivar, incentivar a ação, promover ensino, criar autonomia e enfatizar a participação nas aulas.

Medeiros (2015) também trata da gamificação na Matemática, alegando que os recursos de gamificação oportunizam “desenvolvimento cognitivo alegre e descontraído” (MEDEIROS, 2015, p.12) e que podem incentivar o ensino e motivar para o aprofundamento da aprendizagem.

Wiertel (2016) realizou revisão de literatura a respeito da gamificação na Matemática e também constatou que existem diferentes elementos da psicologia (concentração, competitividade, busca por melhores resultados) que condicionam a elevação do interesse na área a partir da gamificação. Também percebeu que muitos jogos educativos promovem aprendizagens múltiplas, mas a falta de estrutura tecnológica em muitas escolas brasileiras limita seu uso.

Por fim, Oliveira *et al.* (2017) desenvolveram objeto de ensino⁴ relacionado com os números inteiros a partir de *Flash Player*, recurso do *Windows* para criação de animações e interações simples⁵. No jogo, os estudantes eram instigados a vencerem enigmas e, assim, passar de fase. A cada nível vencido, recompensas eram dadas. Se houvesse erro, o estudante era conduzido a um texto ou vídeo relacionado com o tema, de modo a repetir o exercício e poder apresentar maior assertividade. Em conclusão, o estudo destaca que a elaboração de objeto de ensino de forma clara e objetiva, com uso de ludicidade e planejamento antecipado demonstram que a atividade pode ser satisfatória. Também ressalta que as ferramentas precisam

⁴ Um objeto de ensino pode ser definido, segundo Oliveira *et al.* (2017), como sendo como um objeto capaz de interferir na aprendizagem e no ensino, de uso do professor, em forma intencional. O objeto de ensino difere-se do objeto de aprendizagem porque este se define em recurso usado para apoiar a aprendizagem do estudante.

⁵ Vale lembrar que o Flash Player não se encontra mais em funcionamento, devido às atualizações e encerramento das atividades pela própria equipe da Microsoft.

de suporte tecnológico básico para funcionar, mas que muitas escolas não dispõem desses recursos para tal realização.

Assim, esses estudos convergem para demonstrar que existem maneiras de promover o ensino dos números inteiros pela gamificação, mas que algumas escolas ainda são limitadas por fatores de formação docente ou orçamento, o que torna preocupante o trabalho de gamificação. Mesmo assim, possibilidades de baixo custo (tais como quizzes grátis, jogos que podem ser feitos pelo próprio professor em tabuleiros improvisados ou sites voltados para jogos relacionados a números inteiros, como o *wordwall*⁶) podem ser utilizados com os alunos e com interatividade igualmente expressiva. No estudo de Oliveira *et al.* (2017), por exemplo, foi utilizado recurso em Flash Player, mas outros programas podem ser utilizados para criação de jogos, substitutos ainda mais completos do que o *Flash*. É o caso do *Scratch*.

Nesse ponto, o *Scratch* pode ser observado como plataforma de aprendizagem, visto que a tecnologia em si não possui funcionalidade se não for produzida intencionalmente em prol de um ensino, com objetivos claros e concisos, uma avaliação estruturada e uma forma de organização capaz de trazer as reflexões almejadas. Para Gomes *et al.* (2021), a plataforma se coloca como aliada do professor e o *Scratch* é exemplo de possibilidade para um ensino qualitativo, feito pelos próprios alunos e com amplas oportunidades de aprendizagem. Além disso, o uso do *Scratch* se coloca como parte integrante do reforço dos conteúdos matemáticos, visto que há uma variada gama de formas que podem ser adaptadas ou apropriadas para diferentes conhecimentos e faixas etárias.

Ademais, Gomes *et al.* (2021) reiteram que a amplitude temática do *Scratch* também se torna interessante, com desenhos animados criados, músicas, criação de roteiros, quizzes e jogos dos mais diferentes tipos. A plataforma possui tantas extensões adicionadas que aumentaram e melhoraram a usabilidade do aplicativo com o tempo, extensões para aprimorar ainda mais sua efetividade, como o *Makey Makey*, o *Legó Wedo 2.0* e o *Micro: bit*. A própria plataforma⁷ disponibiliza informações para ensinar como manipular tal linguagem de programação, assim como também oferta materiais prontos, feitos por diferentes profissionais e usuários. Seu uso pode ser efetivado por intermédio de editor online e offline.

No programa, não há necessidade de download e o usuário pode salvar seus jogos dentro do próprio site, em conta privada criada. No site, é possível baixar e instalar o programa, que possui interface de apresentação e instalação simples, com uso possível em computador pessoal ou empresarial. Seus benefícios incluem o aprimoramento educativo do raciocínio lógico, a

⁶ <https://wordwall.net/pt-br/community/numeros-inteiros> Acesso em 09/02/2022.

⁷ <https://scratch.mit.edu/> Acesso em 10 ago.2021.

localização espacial, a criatividade, a construção de racionalidade Matemática ampla, a resolução de problemas, dentre outros.

Para o professor, a plataforma *Scratch* traz a oportunidade de ensinar uma linguagem de programação, ou seja, padronizar determinado método de instruções. Além disso, é possível potencializar o currículo a partir do *Scratch*, no sentido de evidenciar que os alunos não estão aprendendo a programar, mas programando para aprender⁸. A plataforma apresenta uma aplicação básica de como programar histórias, animações jogos entre outros. Para o seu uso não é necessário conhecimento prévio de uma linguagem de programação, pois, a criação já foi pensada para pessoas que estão começando com essa atividade de programar, sem contar que o *Scratch* foi idealizado para o aprendizado de Matemática e tecnologia computacional. A programação utilizando o *Scratch* não é complicada, pois os comandos podem ser arrastados e se encaixam, semelhante aos brinquedos de encaixe direcionados para crianças (MARJI, 2014).

Nuul e Nobur (2011) mencionam que cada linguagem possui sua particularidade, vantagem e desvantagem, e o aprendizado de programação pode ser voltado para inúmeras áreas de conhecimento. O *Scratch* apareceu visando uma facilidade na programação, uma linguagem baseada em blocos que se encaixam e são capazes de criar programas.

Segundo Zoppo (2017), a linguagem do *Scratch*:

É acessível a um público inexperiente em linguagens de programação, e erros de sintaxe são difíceis de acontecer, pois é mais intuitivo, uma vez que a comunicação entre quem está programando e o computador se dá por meio de arrastar e soltar os blocos com encaixe das peças. Caso as peças não se fixem é sinal de que a programação não está adequada. (ZOPPO, 2017, p. 67).

Em 2019⁹, o *Scratch* possuiu uma versão atualizada, com mais riquezas de detalhes. Nesse ano, uma versão online de acesso fácil e gratuito foi efetivada. Verifica-se ainda que o *Scratch* é uma ferramenta digital que todos podem utilizar para aprender programação.

Vale lembrar que o *Scratch* é parte integrante de um universo tecnológico que está inserindo cada vez mais propostas e projetos para professores das mais variadas áreas, como a Matemática. Nesi (2018) defende a formulação de objeto de aprendizagem (OA) a partir do *Scratch*, visando sua usabilidade. Aliás, Nesi (2018) conceitua o objeto de aprendizagem como sendo um recurso educacional para potencialização da mediação do conhecimento. Como exemplos, é possível citar infográficos, podcasts, e-books, jogos digitais, dentre outros.

Em sua pesquisa, enfatiza que OA podem ser aperfeiçoados e criados para trazer melhores resultados e que linguagens construcionistas e de codificação para fluência

⁸ <https://sip.scratch.mit.edu/themes/curriculum/> Acesso em 24/09/2022.

⁹ <https://scratch.br.uptodown.com/windows> Acesso em 23/09/2022

tecnológica podem corroborar esse processo. Seu discurso ampara-se na presença das tecnologias digitais e potencial de ampliação do ensino por meio de seu uso em espaço escolar. Concorde-se com esse posicionamento. Para Lévy (2010), o desenvolvimento entre saber, ser humano e tecnologia se dá em forma equânime, isto é, em conjunto. As alterações tecnológicas desencadeadas a partir da chegada, permanência e popularização da internet se colocam como parte dessa integração e associar as tecnologias com formas diferentes de ensino é uma maneira de corroborar para melhor otimização da relação entre homem, saber e tecnologia.

Lévy (2010) ainda reitera que uma das linguagens para se estruturar essa relação entre tecnologia e usabilidade humana é o hipertexto. Sua edificação pode ser simples ou complexa, mas, em essência, se coloca como um texto com ampla alocação de fonte. Um sujeito pode direcionar determinado assunto a partir de um clique no hipertexto, levando seu leitor a experimentar diferentes sensibilidades e obter múltiplas formas de conhecimento.

Para Oliveira *et al.* (2017), o hipertexto desconstrói a linearidade textual e oferta melhores condições para se amplificar o pensamento, em vias de compartilhamento ou acesso individual. Essa ampliação da linearidade a partir da chegada à não-linearidade é parte integrante de diferentes softwares de computador.

Outro recurso importante, nesse processo de ensino, é a simulação. Ela reflete a necessidade de abranger cenários até impossíveis para trazer ao usuário uma leitura viável da realidade. Mediante simulações, torna-se possível que um mesmo sujeito amplie seu imaginário e se coloque sob atenção diante de modelos mais complexos. Essas tecnologias da informação e comunicação (TIC) baseadas em realidades simuladas estão além do campo educacional (ROCHA, 2015). Os autores supracitados enfatizam que as TICs mediam a realidade capitalista, atraem atenção de investidores, promovem entretenimento dos mais variados tipos, organizam a estrutura empresarial de instituições de diferentes portes, dentre outras muitas especificidades.

Porém, no campo educacional, essas tecnologias são capazes de ofertar uma dinâmica criativa que difere drasticamente das aulas expositivas e tradicionais. O *Scratch*, ou outro software relacionado, podem ser ferramentas viáveis de ampliação e diversificação do ensino, pois permitem alcançar objetivos de ensino distintos, desde que usados com planejamento. Para que o planejamento seja viável a partir de tecnologias, torna-se fundamental equilibrar o conhecimento do conteúdo com conhecimento tecnológico (PRADO, 2010).

Para Rocha (2015), é importante que os estudantes estejam próximos de jogos e projetos capazes de aprimorar sua capacidade criativa. Da mesma forma, consideram que a criatividade é um valor que pode ser trabalhado em sala ou fora dela, mas que a instituição escolar e as aulas

mediadas podem ser colaboradoras de um processo criativo que tenha liberdade de interação dentro da escola.

Mas ainda há outro fator a ser destacado nesse processo: o viés atrativo. Segundo Scaico *et al.* (2013), a mera aplicação de tecnologias não torna o ensino mais dinâmico ou interessante para os alunos. É preciso que haja intencionalidade docente na elaboração, criatividade nas propostas, proximidade com os conhecimentos trabalhados, aproximação da proposta com a faixa etária receptora e um sistema que atenda às necessidades e averigue se houve sucesso na aplicação ou se há necessidade de melhorias no decorrer do percurso.

A efetividade do Ensino de Matemática a partir do *Scratch* é objeto de inúmeros estudos publicados no cenário nacional. Aliás, a própria inclusão da Matemática no ambiente computacional moderno, em conjunto com práticas lúdicas e inovadoras já é um processo a ser pensado, valorizado, difundido e avaliado em suas múltiplas instâncias.

Segundo Lummertz (2016), o *Scratch* possui ampla potencialidade para construção de literacia digital¹⁰ e deve ser usado em formato informacional com vistas à aquisição de conhecimento especializado. Suas contribuições vão além da edificação de conceitos como jogabilidade, simulação, apropriação, cognição distribuída e networking, dentre outros.

Lummertz (2016) aplica o *Scratch* mediante a análise da proposição de tarefas e cumprimento de objetivos como recompensa. Em outras palavras, sua intenção é demonstrar como cada conceito é apropriado e adaptado pelos alunos quando realizam as tarefas. Sua principal contribuição ao campo está em demonstrar que a literacia digital pode ser formada a partir de habilidades construídas no *Scratch* e que sua lógica simples de programação pode ser utilizada por crianças, adolescentes e adultos, com propostas diferenciadas e planejamentos flexíveis.

A inovação trazida pelo programa permite não somente o uso de recursos produzidos pelo pesquisador, mas também a produção pelo próprio sujeito de pesquisa, que produz o conhecimento ao mesmo tempo que aprende, dialogando com suas dúvidas e certezas e interagindo com outrem. "O conjunto de conceitos e práticas reunidos na plataforma *Scratch* possibilitaram aos alunos o desenvolvimento de animações e jogos que potencializaram o surgimento de traços de habilidades da Literacia Digital" (LUMMERTZ, 2016, p. 111).

Diante de suas colaborações científicas, verifica-se que o *Scratch* é capaz de promover o ensino de diferentes maneiras. Os estudos de Brandt (2019) enfatizam essa questão. Com

¹⁰ Literacia digital pode ser conceituada como um conjunto de competências para que os indivíduos consigam ler, escrever e compreender a partir das TICS, da mesma forma que entende o uso da informação, sua seleção, análise e crítica. Sobre isso, ver: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17085_9196.pdf Acesso em 09/02/2022.

utilização de experiência didática a partir do *Scratch*, voltada para o ensino de Geometria e ênfase teórica na pesquisa-ação qualitativa, a pesquisadora analisa como a programação pode ser efetivada na mentalidade do estudante, com motivação para a exploração criativa, a utilização de diversificação das formas geométricas e aumento do interesse dos alunos pela Matemática.

Brandt (2019) destaca que o *Scratch* pode gerar maior engajamento e atenção, seja com manifestação verbal ou com o entusiasmo em cada etapa da atividade realizada. A programação em tempo real realizada pela autora promoveu nos alunos a resolução de conflitos, a cooperação, a negociação e o entendimento de aspectos da geometria que teriam maior complexidade de entendimento quando trabalhados somente em teoria.

Além disso, o programa proporcionou conhecimentos relacionados à localização e movimentação no espaço, questões que também podem ser trabalhadas de maneira interdisciplinar. Assim, a pesquisadora concluiu que a programação é essencial para o desenvolvimento de campo conceitual relacionado com a localização e movimentação, comprovando a eficácia da teoria da atividade atrelada com a pesquisa qualitativa.

Na ótica de Abar e Souza (2015), a tecnologia pode auxiliar o professor de Matemática em diversos conhecimentos, como os números inteiros. O público selecionado pelo pesquisador foi o 6º Ano de uma escola pública, turma que ainda não havia tido nenhum contato com o assunto. Após revisão de literatura sobre os números inteiros, o pesquisador aplicou *applets*, que são programas simples com recursos em linguagem Java e com possibilidade de navegação e abertura facilitadas.

Os resultados obtidos pelo pesquisador demonstraram que os alunos aprenderam mais, tiveram menos dificuldades, interagiram mais entre si e com o conhecimento e se motivaram para o ensino do conteúdo. Os resultados obtidos por Brandt (2019) são semelhantes aos de Abar e Souza (2015), ainda que ambos tenham utilizados públicos, locais, aplicativos, temáticas e atividades diferentes.

Outro fator de aproximação é a utilização da tecnologia, em sala de aula, em prol da educação Matemática. No caso dos números inteiros, a atividade de Abar e Souza (2015) ainda inova por trazer a temática a um público que ainda não conhecia esse tema. O conteúdo em questão só aparece no 7º Ano, com objetivo de reconhecimento das suas diferentes representações e formas, com apropriação entre eles. Assim, a infinitude dos números inteiros

é comprovada e o acompanhamento de sinal, em geral, aparece apenas para números negativos¹¹.

Ademais, outros estudos ainda salientam a importância na produção de material didático que auxilie no ensino da Matemática. É o caso do estudo de Zoppo (2017). A autora salienta que a produção de material didático voltado para o uso de tecnologias e inovações é uma das formas de se repensar a escola, que precisa de mudanças para compreender e ser compreendida pelas novas gerações de estudantes que estão chegando.

Em atividade realizada com um 5º Ano de uma escola municipal de Curitiba, Zoppo (2017) percebeu que o *Scratch* pode ser compreendido como "mola propulsora no aspecto motivacional, de interesse, criação de inteligência coletiva e trabalho colaborativo para a realização das atividades" (ZOPPO, 2017, p. 15). Para ela, a Matemática está mais integrada a tecnologias digitais, mas ainda existem professores que não conhecem ou dominam recursos digitais.

O ensino teórico é importante, mas causa discrepância e não se torna tão eficaz para motivação dos estudantes, bem como progressão do conhecimento. A produção de material didático para auxiliar professores a utilizarem o *Scratch* é, na visão de Zoppo (2017), uma maneira de popularizar o conhecimento da tecnologia para o saber matemático, instigando mais docentes a utilizar tal ferramenta. Aliás, a motivação para o ensino foi o fator mais visível na análise da autora, na sala de aula estudada. Ela percebeu que a turma estava mais desejosa pelo conhecimento, com mais interesse, bem como domínio maior do saber, com o uso do *Scratch*.

Porém, Zoppo (2017) notou que a edificação do material didático não é suficiente para aplicação dos conhecimentos e que, para os professores, faz-se necessária a formação docente para utilização do *Scratch* em sala de aula. A formação de professores é objeto do trabalho de Rocha (2015), cuja pesquisa analisa projetos de *Scratch* feitos por professores em formação continuada e destaca que, quando os projetos são realizados após aprendizagem em ambiente específico, com professor especializado e enfoque no uso da tecnologia na prática, sua efetividade e domínio são maiores.

Ceron (2019) trabalha com o pensamento funcional nas aulas de Matemática, enfatizando que o *Scratch* é considerado como uma ferramenta potencial para aprimorar o pensamento matemático e ofertar avaliação qualitativa em forma presencial e remota. Aliás, Ceron (2019) e Zoppo (2017) reforçam a argumentação de que é preciso haver material de qualidade para ensino dos professores e didática adequada para mediação com os alunos.

¹¹ Na obra buscada na escola, relacionada ao Plano Nacional do Livro Didático, no Estado do Paraná, não consta trabalho direcionado a tecnologias no conteúdo de números inteiros.

Alguns desses materiais são produzidos em outras publicações, como é o caso da pesquisa de Morandini, Anastacio e Leite (2020) e Almeida Junior (2020).

Enquanto o trabalho de Almeida Junior (2020) salienta a formação de professores para uso especializado do *Scratch* 2.0 no ensino de números inteiros, com enfoque em operações aditivas, Morandini, Anastacio e Leite (2020) propõem trabalhos voltados para diferentes conteúdos na Matemática, que vão desde a programação em si até atividades com resolução, passo-a-passo e orientações a professores quanto aos momentos de inserção dos jogos.

O pesquisador também propõe o uso do *Scratch* para efetivação de sequências didáticas com o desenvolvimento de simuladores e animações, trabalho também enfatizado na abordagem de Ribeiro (2019). Ele defende que tecnologias educacionais digitais estão cada vez mais nas salas de aulas, mas sua aplicação nem sempre decorre da forma correta. Assim, propõe que o *Scratch* seja utilizado nas aulas de Matemática, mas que o professor tenha condições intelectuais e materiais para realizar um planejamento que coloque o jogo no ensino.

Assim, deve-se definir se o material será de apresentação, reforço ou revisão, com caminhos diferenciados para cada escolha. Tal ideia é também arguida na pesquisa de Morandini, Anastacio e Leite (2020), que consideram a necessidade de incluir o *Scratch* para uso na Matemática escolar, mas com ressalvas de planejamento. Pinheiro *et al.* (2021, p. 10) também defendem essa ideia, considerando que "o docente precisa ter a preocupação em ensinar Matemática utilizando ferramentas didáticas que tornem o aprendizado prazeroso e significativo para os aprendizes".

De tal forma, a utilização das sequências didáticas, defendidas por Ribeiro (2019) e por Morandini, Anastacio e Leite (2020) no uso do *Scratch* para a Matemática, também são analisados por Pinheiro *et al.* (2019). Eles destacam que o professor deve propor a sequência didática baseado em sua vivência, seus conhecimentos, sua mediação e que sua especialidade no saber técnico e prático devem ser elementos de condução no uso dessas tecnologias.

Diante de todas essas considerações teóricas, percebe-se que investigar as potencialidades do *Scratch* como ferramenta para as aulas de Matemática é uma forma eficaz de aplicar conhecimentos de números inteiros. O sentido que tem sido dado para o ensino da Matemática, sobretudo na realidade escolar, para Pinheiro *et al.* (2021), é diverso. Para eles, enquanto muitos pesquisadores passam a evidenciar a importância do uso de tecnologia na educação, outros ainda insistem em um ensino conteudista, expositivo, tradicional. Porém, torna-se essencial valorizar a formação docente para melhor otimização dos recursos do jogo e para alcance dos objetivos, competências e habilidades previstas pelo professor e pela BNCC.

Sobre os números inteiros, a BNCC frisa que ao aluno cabe a comparação e ordenamento dos números e que os mesmos sejam utilizados em contextos distintos, incluindo processos históricos e associações com reta numérica. O documento ainda aponta para a resolução e elaboração de problemas com operações de números inteiros (BRASIL, 2017).

Da mesma maneira, o ensino de números inteiros é efetivado nas práticas de maneira diversa, ainda que precise ser aprimorado, conforme apontam as pesquisas de Santos Junior (2020) e Anastácio (2020), dentre outros. A satisfação no uso de metodologias ativas é reforçada pelos pesquisadores como ponto de alcance que precisa de planejamento para ser consolidado. As tecnologias digitais incluem aplicativos como *Scratch*, *GeoGebra*, *Applet*, dentre outros (ABAR; SOUZA, 2015).

Entretanto, essas tecnologias exigem mediação eficaz, qualificação docente para o trabalho e avaliação da própria prática. Destaca-se que o *Scratch* é uma ferramenta de singular importância e sua praticidade é constatada nos estudos anteriormente mencionados, como nos de Santos Junior (2020) e Anastácio (2020). Compreender sua aplicabilidade no conteúdo de números inteiros passa a ser essencial para o ensino.

A educação matemática situa-se num contexto em que se tem a internet rápida, exigindo reconfigurar o contexto da sala de aula. Por isso, o ensino torna-se mais relevante a partir do uso de estratégias lúdicas, permeadas pelos jogos digitais, um instrumento que motiva o pensamento crítico e a assimilação de conceitos matemáticos.

Além disso, estimula o interesse dos estudantes pela Matemática, principalmente pela escola (MORBACH, 2012). Para ser um jogo é preciso ter os seguintes elementos: “1. Regras; 2. Metas ou objetivos; 3. Resultados e feedbacks; 4. Conflito/competição/desafio/oposição; 5. Interação; 6. Representação ou enredo” (PRENSKY, 2012, p.172).

Dentre os conteúdos matemáticos que podem ser abordados num objeto de ensino estão os números inteiros. Os números inteiros fazem parte do currículo de Matemática no Ensino Fundamental. A BNCC (2017), a partir das habilidades EFMA03 E EFMA04, destaca a edificação de cálculos envolvendo números naturais, reais e potências fracionárias, além de utilizar relações de adição e subtração, multiplicação e divisão como estratégias na mediação do ensino. Diante disso, os números inteiros se expressam nessas especificidades, corroboram para que tais habilidades sejam adquiridas.

Por meio deles, o estudante desenvolve um pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 1998).

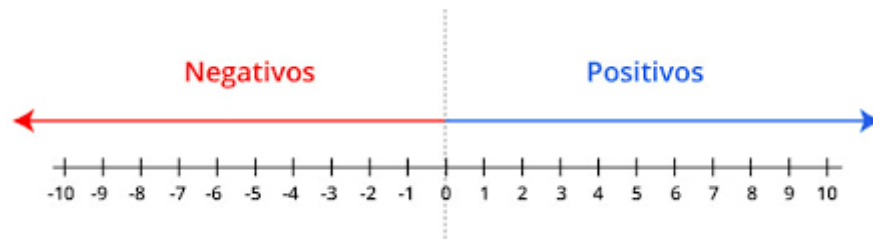
Assim, é fundamental que o aluno compreenda o que é um número inteiro, bem como sua aparição enquanto fração, dentre outras formas. Para Barbosa e Carvalho (2008), os

números inteiros podem ser definidos como números positivos e negativos que não possuem a parte decimal, assim como também não têm zero. Em essência, formam um conjunto de números inteiros, que deve ser denotado por \mathbb{Z} , como por exemplo:

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, \dots \}$$

Outro ponto importante a se destacar é que um número inteiro pode ser representado de diferentes modos, como por exemplo, o número 2 pode ser escrito como sendo 4 sobre 2, ou 4 vezes $\frac{2}{4}$, ou raiz quadrada de 4. Ademais, é importante considerar que os números inteiros possuem um antecessor e um sucessor. Outro ponto de fundamental importância para entendimento dos números inteiros se efetiva nas representações da reta numérica, conforme Figura 1.

Figura 1 – Reta Numérica



Fonte: o autor (2022)

Isso porque os números inteiros podem ser visualizados em tal reta mediante pontos, com distância igual entre todos e caso estes números estejam a uma mesma distância do ponto zero, podem ser chamados de opostos ou simétricos. Diante disso, ainda é possível enfatizar os subconjuntos de \mathbb{Z} (BARBOSA; CARVALHO, 2008).

Em síntese, é importante lembrar que \mathbb{Z}^* é o subconjunto dos números inteiros, sem necessariamente contar o zero. Quando acompanhado de sinal positivo, o conjunto \mathbb{Z} apresentará números positivos e o mesmo ocorre quando acompanhado por sinal negativo (BARBOSA; CARVALHO, 2008).

$$\mathbb{Z}_+ = \{0, +1, +2, +3, +4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z}_- = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0\}$$

As propriedades de adição de números inteiros dividem-se entre algumas classificações, como fechamento, associativa, comutativa, elemento neutro e elemento oposto. Na propriedade de fechamento, o conjunto \mathbb{Z} encontra-se fechado para adição, enquanto na associativa há o estabelecimento de associação entre a , b e c . A comutativa se estabelece para todos os a , b em \mathbb{Z} (SILVA, 2013).

Em relação ao elemento neutro, aponta-se para a existência de 0 em \mathbb{Z} , proporcionando z quando adicionado com \mathbb{Z} . No que tange ao elemento oposto, observa-se que para o z em \mathbb{Z} , há (-z). Quanto ao processo de multiplicação de números inteiros, destaca-se sua simplificação de uma adição quando há repetibilidade de números, com obediência às regras de sinais. Diante disso, percebe-se que a utilização de números com sinais iguais traz resultado positivo, enquanto números com sinais diferentes traz resultados negativos. As propriedades da multiplicação obedecem a classificações semelhantes da adição, mas com a inclusão de propriedade mista, também conhecida como distributiva (SILVA, 2013). As propriedades da adição e multiplicação de números inteiros são demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1 - Propriedades da adição e multiplicação de números inteiros.

Propriedades da adição de números inteiros	
Fechamento	O conjunto \mathbb{Z} , é fechado para adição, ou seja, a soma de dois números inteiros resulta em um número inteiro.
Associativa	Para todo a, b, c em \mathbb{Z} : $a + (b + c) = (a + b) + c$ $2 + (3 + 7) = (2 + 3) + 7$
Comutativa	Para todos a, b em \mathbb{Z} : $a + b = b + a$ $3 + 7 = 7 + 3$
Elemento neutro	Existe 0 em \mathbb{Z} , que adicionado com z em \mathbb{Z} , resulta no próprio z: $z + 0 = z$ $7 + 0 = 7$
Elemento oposto	Para todo z em \mathbb{Z} , existe (-z) em \mathbb{Z} : $z + (-z) = 0$ $9 + (-9) = 0$
Propriedades da multiplicação	
Fechamento	O conjunto \mathbb{Z} é fechado para multiplicação, ou seja, multiplicação de dois números inteiros resulta em número inteiro.
Associativa	Para todo a, b, c em \mathbb{Z} : $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$ $2 \cdot (3 \cdot 7) = (2 \cdot 3) \cdot 7$
Comutativa	Para todos a, b em \mathbb{Z} : $a \cdot b = b \cdot a$ $3 \cdot 7 = 7 \cdot 3$
Elemento neutro	Existe 1 em \mathbb{Z} , quando multiplicado por qualquer z em \mathbb{Z} , resulta no próprio z: $z \cdot 1 = z$ $7 \cdot 1 = 7$
Mista (distributiva)	Para todo a, b, c em \mathbb{Z} : $a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)$ $3 \cdot (4 + 5) = (3 \cdot 4) + (3 \cdot 5)$

Fonte: SILVA (2013)

Para Bini (2020), existem diferentes metodologias que podem ser utilizadas para o trabalho de números inteiros. Algumas mais tradicionais, como exposição de conteúdo e realização de atividades, e outras mais inovadoras, como jogos. Na visão da pesquisadora, é fundamental que as metodologias diferenciadas adotadas por professores e pesquisadores sejam publicadas como relatos de experiência, o que é feito por ela também.

A intencionalidade é promover uma relação de ensino-aprendizagem mais didática, dinâmica, atrativa e que possa ser socializada com outros profissionais atuantes ou não em sala de aula. Muitas dessas atividades, segundo a pesquisadora, não precisam apresentar recursos tecnológicos distintos, mas sua efetividade pode ser significativa no ensino. Outros trabalhos também podem ser considerados para que haja maior aprendizagem dos números inteiros. Para Motta (2017), faz-se necessário que a Matemática estimule o raciocínio e favoreça o desenvolvimento das competências do estudante, neste contexto, o *Scratch* pode trazer muitas contribuições.

Segundo Zoppo (2017, p.11) “[...] o *Scratch* é uma plataforma de acesso gratuito que possui uma linguagem acessível para aqueles que não têm familiaridade com programação”. Conforme Curci e Motta (2017), é uma plataforma de programação voltado para a criação de projetos interativos com recursos multimídia, permitindo aos estudantes aprenderem de forma criativa e colaborativa.

Com o pressuposto de estimular criatividade e colaboração nos estudantes, Resnick (2017) enfatiza que a plataforma *Scratch*, propicia o conhecimento de uma nova linguagem de programação. Além disso, tem uma abordagem diferente e inovadora no processo de construção de novos conceitos matemáticos, oportunizando para o estudante construir seus conhecimentos de uma forma mais lúdica e engajadora, visto que jogar é uma atividade desafiadora e atrativa.

Na pesquisa referente à essa dissertação, a plataforma *Scratch* foi apresentada aos alunos pelo pesquisador, de modo que os alunos aprendessem como utilizar uma linguagem de programação para a construção do jogo proposto a eles, explicando sobre a criação de personagens e cenários, que estão em domínio público, chamados de licença Creative Commons, ou até mesmo a utilização de personagens e cenários que a plataforma dispõem, com duração de 50 minutos cada aula de forma remota. Tais aspectos serão melhor detalhados na metodologia.

2.3 TEORIA DA ATIVIDADE E ENSINO DA MATEMÁTICA

A origem do conceito de Teoria da Atividade está atrelada com a ideia de atividade na Psicologia e nas contribuições sociológicas dadas por Marx, com sua tese de que a atividade é uma forma de domínio do homem sobre o mundo natural. Aliás, o conceito marxista de trabalho engendra confiabilidade e complementa a atividade, já que pode promover ruptura entre o filosófico e o mecanicista, mas inerente ao processo de compreensão do ser humano (DUARTE, 2003).

Vygotsky (1977) se posiciona contra o mecanicismo ao enfatizar a oposição dualista entre o pensamento psicológico subjetivo e o objetivo. Para ele, é preciso que haja mediação entre os sujeitos que realizam e propõem a atividade, assim como a internalização de processos, as raízes do desenvolvimento linguístico e a zona de desenvolvimento proximal. Vygotsky (1977) ainda destaca o sócio interacionismo, na qual a atividade deve ser realizada com ampla interação do sujeito com o conhecimento, com outros sujeitos e com o mundo em sua volta.

As ideias trazidas por Vygotsky (1977) ofertam conhecimento para que Leontiev (1978) desenvolva os princípios da Teoria da Atividade, como a relação dos sujeitos com o meio e com outras pessoas, a atividade como parte integrante de um objetivo e motivação, dentre outros. A teoria ainda precisa ser pensada a partir de suas categorias. Essas categorias são: sujeito, objeto, instrumentos, regras, divisão de trabalho e comunidade envolvida. Para Leontiev, estabelecer categorias para as atividades traz relação direta entre objetivo e motivação, podendo produzir ou não consciência. A atividade pode enfatizar aspectos objetivos, mecanicistas, laboriosos ou conscientes.

Para Leontiev (1978), a consciência precisa ser analisada como produto da subjetividade humana em objetivação. A categorização ainda diz respeito às necessidades supridas, já que a atividade permite suprimento de necessidades físicas, materiais, espirituais e culturais. Assim, o objetivo antecede a ação e produz interação mediada, desde que a motivação do ensino esteja atrelada ao seu ponto de alcance.

A Teoria da Atividade salienta que o envolvimento do homem com o meio proporciona a satisfação de suas necessidades pessoais. Essa teoria destaca que o conhecimento se efetiva na apropriação do saber, de maneira que as atividades externas são transformadas em atividades internas. Outro ponto de fundamental importância na Teoria da Atividade é seu objetivo, ou seja, aquilo que a Teoria da Atividade pretende alcançar. Assim, a teoria estabelece que a tecnologia precisa ser mediadora entre as pessoas e o mundo e as ferramentas são formas de promover esse alcance. (GRYMUZA; RÉGO, 2014).

A aplicação da Teoria da Atividade no meio social, a mediação nas relações entre pessoas e a articulação entre sujeito e objeto do ensino se colocam como processos fundamentais para que a teoria da atividade alcance propósito. Sua efetividade em pesquisas que se desdobram para compreender o meio escolar é significativa, cujo princípio edificado se coloca na motivação para aprender. Em outras palavras, é preciso que haja uma razão para o ensino (GRYMUZA; RÊGO, 2014).

A partir de uma motivação expressa ou criada é que o aluno irá desenvolver os seus conhecimentos e explicar as particularidades que envolvem a atividade em sua trajetória de vida. Na Matemática, a teoria da atividade pode estar diretamente vinculada com a necessidade, o que torna a ação do aluno mais mobilizada, enfatizando sua responsabilização pelo ensino mediado (CEOLIM, 2015).

É relevante que os conhecimentos matemáticos a serem trabalhados obedeçam a alguns princípios, como a consideração da atividade que leva o conhecimento do conceito em si, a organização da atividade para entendimento do conceito, a organização da atividade mediante diferentes etapas, indicadores e sujeitos. Assim, percebe-se que a aplicação da teoria da atividade nos conhecimentos da Matemática possui funcionalidade prática, visto que os conceitos não podem ser apenas conhecidos, mas também discutidos, aplicados, interiorizados e avaliados (CEOLIM, 2015).

Assim, é importante que haja motivação inicial para o aluno, de modo que tenha interesse, aprenda com agradabilidade e se sinta seguro para progredir, com preparação planejada para os acontecimentos que serão trabalhados em seguida. Após esse momento, procede-se com a execução, onde a ação é realizada com maior integralidade, sistematização, enfoque nos objetivos e possibilidade de alcance das metas inicialmente propostas (CHIARI; BORBA; SOUTO, 2019).

É nesse processo que questões relativas ao planejamento podem sofrer alterações, caso não haja viabilidade da ideia tratada anteriormente. Diante disso, a teoria da atividade não exige fixação do planejamento, mas oferta possibilidade de flexibilidade para o trabalho do professor de Matemática (CHIARI; BORBA; SOUTO, 2019).

A Teoria da Atividade ainda discute a teoria da assimilação das ações mentais, pois os processos interiorizados que são externados também necessitam ser pensados e executados por etapas. No caso dessa teoria, a assimilação se dá por contato inicial com o conhecimento, manifestação de motivo formador de sentido, estímulo, apresentação, execução de atividade e avaliação posterior do processo (CHIARI; BORBA; SOUTO, 2019).

Além disso, a assimilação está na realização da atividade em si e não apenas na finalidade. Em outras palavras, se ao saber que uma atividade não será avaliada, o aluno não der continuidade a ela, seu enfoque não estará na atividade, mas na avaliação. Caso haja continuidade mesmo sem a avaliação, sua motivação estará na atividade (GRYMUZA; RÊGO, 2014).

A motivação precisa coincidir com o objetivo e, nesse sentido, a Teoria da Atividade reitera que a relevância do processo está no sentido pessoal que impacta o estudante, e não a formalidade do processo. A Matemática possui saberes com natureza mais abstrata e com formalismo mais evidenciado na apresentação e discussão de conceitos (MOREIRA, EVANGELISTA, MELLO, 2020).

Por vezes, os estudantes não compreendem ou se interessam por essa forma de apresentação, o que leva às dificuldades e culpabilização do professor no processo insatisfatório. É importante salientar que o comportamento docente relacionado ao fracasso escolar na disciplina possui amplo viés de interpretação: alguns culpabilizam alunos e famílias pela ausência de esforço, outros conformam-se com as dificuldades e as naturalizam (MOREIRA; EVANGELISTA; MELLO, 2020).

Por fim, há aqueles que modificam suas práticas para que atividades sejam realizadas, nem sempre com propósito, objetivo ou motivação implícita. Assim, a natureza da formação também corrobora para a percepção de ensino e de recursos metodológicos dos professores em relação aos alunos (MOREIRA; EVANGELISTA; MELLO, 2020).

Da mesma maneira, alguns livros didáticos ainda reproduzem exercícios mecanizados, sem possibilidade de compreensão lógica, com distanciamento expressivo da realidade dos alunos e com uso expressivo por professores com maiores dificuldades na diversificação metodológica e didática. Todos esses fatores convergem para que as atividades não sejam vistas com propósito claro, o que desestimula os estudantes a prosseguirem e se motivarem para além das avaliações e notas escolares (CHIARI; BORBA; SOUTO, 2019).

Esse ciclo vicioso perpassa gerações e torna a disciplina alvo de críticas, já que muitas vezes os alunos indagam, mas não são respondidos de forma satisfatória sobre os motivos pelos quais estão aprendendo determinados assuntos. Assim, Ceolim (2015) ressalta que atividades propositivas de críticas e reflexões são instigadoras, mas que o alcance desse sentimento só se dá quando há motivação e sentido para o ensino.

Borssoi, Silva e Ferruzzi (2020) salientam que, na Educação Matemática, o ensino pode ocorrer em espaços e contextos de ensino que determinam a forma de conhecimento a ser

adotada. De forma presencial ou virtual, é preciso considerar o desenvolvimento de atividades integrativas e que tragam maior grau de responsabilidade para o aluno.

Com responsabilidade maior, o sentido e a visão a respeito da atividade a ser realizada pode ser diferente. “Ampliar o espaço de sala de aula também é essencial, principalmente considerando o potencial que diferentes mídias que permeiam o contexto escolar, das quais os alunos fazem uso, oferecem”. (BORSSOI; SILVA; FERRUZZI, 2020, p. 300).

A Teoria da Atividade, ao propor ações, planejadas, coordenadas, integradas, sociointeracionistas e com uso de tecnologias, possibilita investigação que gera motivação, produz sentido e possibilita ampliação de ambiente educacional para além da sala de aula. Na ótica de Santos, Rocha e Cargnin (2020), no decorrer de sua carreira, o professor passa a conhecer mais a respeito das fragilidades e necessidade sobre a realidade escolar, o que corrobora com uma identidade docente crítica e reflexiva de sua ação. A partir de diferentes situações de ensino, desenvolve com os alunos processos investigativos que conduzem para diferentes formas de perceber o ensino, o que significa apontar que a escola não simplesmente reproduz, mas produz saberes. Dessa maneira, os autores consideram que o planejamento é de fundamental importância para propiciar questionamentos e formas de interação que agregarão tais conhecimentos.

Porém, o planejamento precisa ter qualidade, flexibilidade, metodologias adequadas e recursos disponibilizados para o alcance dos objetivos. Diante disso, para que atividades sejam propostas e executadas, é fundamental que haja suporte para a participação efetiva dos estudantes.

A Teoria da Atividade reforça essa ideia, reiterando que a motivação se efetiva em uma tomada de consciência a respeito da atividade, da área e da aplicação na trajetória cotidiana. Para eles, essa tomada de consciência é mais nítida em turmas de graduação ou anos finais do Ensino Médio, mas destacam que os conhecimentos mediados em anos anteriores são mais desafiadores por conta da ausência dessa tomada de consciência (MOREIRA; EVANGELISTA; MELLO, 2020).

Mesmo assim, enfatizam ser possível antecipar tal conscientização, desde que haja planejamento, esclarecimento dos objetivos, recursos diferenciados e uma sequência didática pensada e executada para gerar tal objetividade. Assim, a Teoria da Atividade oferta subsídios para a prática docente na Matemática, com proposição de que a relação do aluno com o conhecimento precisa ser proposital e que a sociointeração se coloca como atividade fundamental para que a tomada de consciência se coloque de maneira mais abrangente. Recursos tecnológicos, como o *Scratch*, podem ser utilizados em articulação com a teoria da

atividade, desde que os mesmos parâmetros de planejamento qualitativo, objetividade e enfoque na atividade sejam evidenciados, conforme consta na Figura 2, que apresenta mapa conceitual da Teoria da Atividade.

Figura 2 – Mapa conceitual – Teoria da Atividade em conceito



Fonte: adaptada de Leontiev (1978)

A partir do exposto, salienta-se que a Teoria da Atividade dialoga diretamente com o pensamento sociointeracionista de Vygotsky e que sofre influência dessa vertente pedagógica em sua essência, já que a atividade possui finalidade interacional, prática, estruturada em bases sólidas. As categorias apontam para uma atividade subjetiva do homem, assim como sua consciência perante o mundo e personalidade (MOREIRA; EVANGELISTA; MELLO, 2020). Segundo Damiani (2006), a Teoria da Atividade envolve também uma ação colaborativa, que se expressa em ações de curto, médio e longo prazo, articuladas com boa qualidade do ensino e em horários com disponibilidade dos alunos. Nesse sentido, torna-se preciso aproximar as atividades da realidade escolar, adaptando questões e processos para melhor satisfação da aprendizagem.

Da mesma maneira, o planejamento dos passos e acompanhamento do progresso são partes importantes da Teoria da Atividade, cuja mobilização se dá por estimuladores e formadores. Os primeiros incidem diretamente na motivação para realizar a atividade, enquanto os formadores estão articulados diretamente com o ensino. A atividade principal, nessa teoria, ampara-se nas ações e operações, ou seja, atitudes e seus reflexos. Da mesma forma, ainda há

atividades secundárias, cujas contribuições permitem a motivação e a formação, auxiliando na atividade principal.

3 METODOLOGIA

Em se tratando de uma pesquisa de cunho qualitativa, composta por uma revisão bibliográfica sistemática, buscaremos sintetizar as descobertas atuais a respeito da temática para subsidiar a produção do referencial teórico (CHIZZOTTI, 2015). Esta modalidade de pesquisa ainda tem natureza interpretativa, uma vez que visa descrever, analisar e interpretar os resultados obtidos na aplicação do trabalho¹² (GIL, 2008).

Ainda, segundo Tripp (2005), esse tipo de abordagem permite observar, planejar, agir, analisar e refletir de forma sistemática e rigorosa sobre o que se quer investigar, analisando as mudanças atitudinais dos envolvidos na pesquisa-ação colaborativa. Em definição, a pesquisa-ação é vista pelo pesquisador como sendo uma metodologia intervencionista para permitir ao pesquisador realizar testagem das hipóteses a respeito do processo de interesse, por intermédio de espirais de reflexão e ação, em forma contínua.

A proposta da pesquisa-ação se efetiva na oscilação entre ação e investigação. No que diz respeito ao fato de a pesquisa-ação enfatizar processos espirais de reflexão e ação, com observação, planejamento, análise e reflexão, propomos investigar as potencialidades do uso da plataforma *Scratch* nos processos de ensino de números inteiros, no 7º ano do Ensino Fundamental.

Para Costa (2018), a pesquisa-ação se encontram em algo além de analisar a realidade a partir de documentos ou propor uma ação, mas trazer envolvimento, engajamento, colaboração, papel participante e busca por soluções que podem ser edificadas na melhoria do contexto apresentado na problemática. Da mesma maneira, a pesquisa-ação efetivada no ambiente social a ser investigado traz maior flexibilidade dos procedimentos metodológicos, por conta da espiral da pesquisa-ação, na qual a prática se edifica e se desenvolve na oscilação entre ação e investigação dessa ação.

Para Bandeira (2015), é preciso estruturar a pesquisa-ação mediante três fases, nas quais consta o diagnóstico, a intervenção e a avaliação. Todas essas fases podem estar associadas com atividades distintas ou sequenciais, dependendo do objeto de pesquisa e da problemática estruturada. Assim, o estudo aqui delimitado traz o diagnóstico inicial da aprendizagem de números inteiros, reitera-se a intervenção como parte da modificação do estado inicial verificado

¹² Esta pesquisa foi submetida ao CEP e obteve parecer favorável. O número do parecer: 5.562.403.

na fase diagnóstica e a avaliação do processo.

Assim, planejou-se atividade para melhoria da prática, a ação para implementação dessa melhoria, a descrição dos efeitos da ação e a avaliação dos resultados da ação. Na atividade, preza-se pela colaboração, de modo que a implementação do questionário foi refletida, analisada e, posteriormente averiguada para registro dos resultados. Assim, foram efetuados os contatos com a escola, o aceite da equipe de gestão da escolar, a visitação e conhecimento dos alunos, a organização dos grupos e a elaboração oficial da proposta, com aprovações e desistências. Da mesma forma, houve informe sobre a divulgação da proposta e ocorreu chamada para a participação.

É nesse momento que o questionário (veja Apêndice A) se torna importante para verificação de conhecimentos prévios, no sentido de conhecer os participantes da pesquisa e apontar aspectos de perfil. Na primeira fase da proposta, os alunos responderam um formulário por meio do *Google forms* com questões que visavam levantar as condições físicas e os conhecimentos básicos para a efetivação do jogo, antes da implementação da proposta. Os dados coletados serviram para estabelecer o perfil dos participantes, bem como conhecer o acesso à informação pela Internet, assim, a verificação não é apenas sobre o conteúdo ensinado em sala de aula, mas também se os alunos já conhecem a plataforma para desenvolver o jogo, o que foi feito por questionário.

A segunda fase se deu na apresentação da plataforma *Scratch*, onde foi construído o jogo e instruções de uso. Na sequência, se deu a construção do jogo pretendido, onde o enredo, escolha de personagens e cenários foram criados pelos estudantes com a supervisão das professoras, no período de aula. Nessa mesma fase, a professora de Língua Portuguesa também trabalhou o gênero roteiro.

Durante a fase de construção do jogo, foi analisada a interatividade entre os estudantes, professores e pesquisador na execução do jogo, esse podendo incrementar o ensino do conteúdo de números inteiros dos estudantes. Isso porque a Teoria da Atividade frisa a elaboração de processos de ensino e aprendizagem a partir de atividades mobilizadoras, que tragam engajamento e alcancem os objetivos propostos quanto ao conteúdo selecionado.

Após a conclusão do enredo do jogo, finalizado sob orientação das professoras de Matemática e Língua Portuguesa, houve sua experimentação. Na segunda fase, ainda foram verificadas as experiências, autoavaliação e análise de resultados da turma, bem como a aplicação do questionário final para apontar a viabilidade proposta e sugestões de melhorias no jogo final. (veja Apêndices A e B).

Na terceira fase da experimentação, o jogo foi efetivamente jogado pelos alunos.

Ademais, cada dupla jogou o próprio material construído, mas também teve oportunidade de jogar o jogo das duplas da mesma sala. A finalidade da etapa foi promover a interação dos produtores com o jogo feito e com as produções dos colegas.

Por fim, a quarta fase da metodologia de validação. Os dados foram analisados a partir das observações do professor pesquisador. A Teoria da Atividade permite tal utilização metodológica, visto que a necessidade de realização de atividade precisa de registro, possibilitando maior confiabilidade dos dados coletados (DUARTE, 2003).

Em paralelo, a professora de Língua Portuguesa trabalhou com o gênero roteiro, de modo que os estudantes construíssem uma narrativa relacionando com os números inteiros. Assim, o conhecimento desenvolvido foi interdisciplinar com a Língua Portuguesa.

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Presidente Abraham Lincoln, localizado no Município de Colombo-Paraná. O professor pesquisador realizou reunião com os professores de Matemática, Língua Portuguesa e Artes da turma do 7º A, B e C ano e apenas 17 estudantes apresentaram termo de consentimento devidamente assinado. As atividades foram feitas em 2022, de forma remota, e as dúvidas dos estudantes foram sanadas também de forma remota. Os que finalizaram foram 6 estudantes, identificados como E1, E2, dentre outros, em sequência, sendo “E” a letra para estudante.

A coleta de dados ocorreu diretamente com as situações investigadas, por meio de observação do pesquisador. Os fatos observados foram: interação com os colegas em duplas, envolvimento individual com o jogo em andamento, e posteriormente com o jogo pronto. As duplas foram criadas a partir dos laços de afinidade existentes dentro da sala de aula e construídos desde antes da realização do projeto. Foram enfatizadas as formas de manifestação, os procedimentos e as interações do fato investigado, retratando a perspectiva, interação dos sujeitos participantes da pesquisa com relação ao objeto de conhecimento.

Com os resultados, foi composto um guia, apresentado como produto educacional relacionado à dissertação e direcionado a docentes interessados no uso do *Scratch*. A avaliação do produto educacional foi realizada em formato observacional, com percepção de aspectos da interatividade e participação na construção do jogo. No Quadro 2, as ‘fases da pesquisa’ são demonstradas:

Quadro 2 - Fases

Fases da pesquisa	Responsável pela ação
Divulgação e convite feito aos alunos	Professor Pesquisador
Explicitação de cronograma	Professor Pesquisador

Entrega de documentos para aceite	Alunos
Formação das duplas	Professor Pesquisador e alunos
Aplicação de questionário de perfil	Professor Pesquisador
Criação de roteiro	Alunos, com auxílio da professora de Língua Portuguesa.
Correção ortográfica e gramatical	Professora de Língua Portuguesa.
Elaboração do jogo	Alunos
Aplicação do Jogo	Professor Pesquisador
Avaliação do Jogo	Professor Pesquisador
Aplicação de questionário de avaliação da atividade	Professor Pesquisador
Análise das respostas dos questionários	Professor Pesquisador
Avaliação do projeto	Professor Pesquisador

Fonte: o autor (2022)

3.1 METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO DA PESQUISA

Aos 28/03/2022, iniciamos encontros remotos de orientação sobre programação e a plataforma *Scratch* para os que assinaram os termos de consentimento e de imagem, o que totalizou 17 alunos.

Foram três encontros remotos pelo *Google Meet*. O primeiro encontro foi em 28/03/2022, com a participação de 14 alunos com duração de 50 minutos. Na oportunidade, o pesquisador se apresentou, deu as boas-vindas ao projeto e comentou sobre seu desenvolvimento. Nessa aula, foi ensinado para os alunos como entrar na plataforma do *Scratch*, onde inserir o login que já estava cadastrado pelo pesquisador, bem como procurar ou criar personagens, cenários e formatação na plataforma para que os alunos já fossem se familiarizando com ela.

O próximo encontro aconteceu no dia 30/03/2022, com a participação de 12 alunos. Foram apresentados todos os recursos que a plataforma oferece para a construção de um jogo digital, sendo eles: personagens, cenários, sons e blocos de programação. Cada comando foi enumerado com a explicação do que significa e para que serve cada ação (Apêndice A). Ao final, foi solicitado para que os alunos comesçassem a pensar no roteiro, cenários e personagens que iriam utilizar, deixando evidenciado que precisa conter o conteúdo de números inteiros.

No dia 04/04/2022 de apresentação da plataforma, o pesquisador ensinou como fazer a programação de um jogo, utilizando os recursos que a plataforma oferece. Nesse momento, foi criado um jogo para que os alunos implementassem os conteúdos apresentados nas aulas anteriores, esclarecessem possíveis dúvidas e pudessem iniciar a construção de seu jogo. Na sequência, o pesquisador informou os alunos que iria separar por duplas para que pudessem se organizar na elaboração do roteiro e escolha dos personagens, e que o pesquisador iria criando os grupos no WhatsApp, de modo a haver melhor comunicação entre as duplas e também para que o pesquisador pudesse orientá-los no que fosse necessário. O Quadro 3 sintetiza esse processo.

Quadro 3 – Síntese do projeto

Data	Etapa	Total de alunos	Tema
28/03/2022	1 ^a	14	Apresentação do projeto e da plataforma.
30/03/2022	2 ^a	12	Recursos disponibilizados pelo jogo: personagens, cenários, sons e blocos de programação.
04/04/2022	3 ^a	10	Separação de duplas, roteiro, elaboração de grupos em redes digitais.

Fonte: o autor (2022)

O pesquisador separou por duplas os alunos participantes, totalizando 8 duplas. Como eram 17 alunos, um deles não respondeu ou interessou-se pela atividade, o que reduziu para 16 participantes. Outros dois alunos comunicaram desistência antes da formação das duplas.

3.1.1 Orientação para as duplas

Dupla 01 – Foram 06 encontros de 40 minutos pelo *Google Meet* para auxiliar a dupla na construção do jogo, tendo em vista que o enredo foi criado pela dupla. A dupla criou o personagem e cenários que não estava salvo na plataforma, bem como a inserção de fundo musical. O conteúdo de números inteiros foi inserido a partir do que foi acordado e com as aprendizagens anteriores em sala de aula.

Dupla 02 – Foram 03 encontros de 30 minutos, pelo *Google Meet*, para auxiliar a dupla na construção do jogo, a dupla chegou a criar o personagem principal e o cenário, mas não concluiu o projeto por falta de acesso à internet e por dificuldade na comunicação entre a dupla.

Dupla 03 – Foram 02 encontros de 30 minutos, em forma remota, para auxiliar, a dupla conseguiu inserir um projeto com personagens e cenários que a plataforma oferece, mas não finalizou o projeto por falta de comunicação e de disponibilidade de recursos.

Dupla 04 - Foram 02 encontros de 30 minutos pelo *Google Meet* para auxiliar, mas desistiram do projeto por falta de recursos para realização da programação.

Dupla 05 – Desistiram no início do projeto, justificando que não tinha internet para acompanhar as aulas pelo *Google Meet* e também seria necessário para utilizar a plataforma. Ainda que houvesse informação a respeito da necessidade de haver internet, a mesma era móvel e necessitava de compra de créditos, o que era inviável no momento.

Dupla 06 – Foram 04 encontros de 50 minutos pelo *Google Meet*. A dupla criou personagem desenhando e pintando a mão livre. No roteiro criado, o conteúdo de números inteiros foi introduzido, dando ênfase a adição e subtração de números inteiros.

Dupla 07 – Foram 06 encontros de 80 minutos para auxiliar na construção do jogo criado pela dupla. Essa dupla além do conteúdo de números inteiros, no seu projeto inseriu conteúdo de Língua Portuguesa, ciências, história e conhecimentos gerais, o qual foi autorizado pelo pesquisador porque as ideias da dupla eram bastantes pertinentes ao jogo que propuseram a desenvolver.

Dupla 08 – Foram 03 encontros de 30 minutos pelo *Google Meet*. A dupla chegou a pesquisar na plataforma personagens e cenários, mas não conseguiu finalizar o projeto.

As categorias de análise verificadas foram: sujeito, objeto, instrumentos, regras, divisão de trabalho e comunidade envolvida. Os sujeitos se colocam como os envolvidos, sejam estes professores, alunos e o pesquisador. O objeto foi o *Scratch* e os instrumentos foram o celular e o computador. As regras se efetivaram em programar de forma coerente com o conteúdo de números inteiros e uso da criatividade para seguir cada passo ensinado, dentro de processos de disciplina e participação colaborativa. A divisão de trabalho se deu para as duplas realizarem a atividade, o pesquisador avaliar o processo e as professoras colaborarem com roteiro e dúvidas existentes. A comunidade envolvida se deu em torno dos alunos, pais/responsáveis, professores e professor pesquisador.

Tais categorias são evidenciadas por Engeström (1987). A forma de análise dos sujeitos, a partir de método textual discursivo, foi efetuada mediante os questionários (Apêndice B), pois os participantes produzem conteúdo que diz respeito às suas percepções da atividade. Da mesma maneira, a análise do objeto da aprendizagem *Scratch*, instrumentos, regras, divisão do trabalho e comunidade envolvida também são verificadas por meio dos questionários.

Isso porque essa ferramenta (questionário) traz indagações sobre o *Scratch*, formas de uso, dificuldades e superações, assim como trabalho das duplas e argumentação de outros professores sobre a atividade. Em relação à Teoria da Atividade, cada uma dessas categorias importa diretamente, pois sujeito, objeto, instrumentos, regras, divisão do trabalho e comunidade envolvida são elementos fundamentais para entendimento e aplicação da atividade, conforme definidos anteriormente.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

De início, é importante constatar que ocorreu intensa reflexão no decorrer da ação. O diagnóstico percebido na escola e que promoveu a reflexão é de que havia ensino remoto e os conteúdos não estavam sendo trabalhados na escola em questão. Outro ponto a ser mencionado é que não houve a participação de todos, visto que, como exemplo, não houve participação do professor de Matemática. Em relação ao questionário (Apêndice A) sobre o perfil dos colaboradores de pesquisa, foram 16 respondentes. Os alunos responderam se eram do 7º Ano A ou 7º Ano C. Vale lembrar que os estudantes foram identificados, para critérios de manutenção do anonimato, como E1, E2, e assim, sucessivamente, de modo que a letra “E” significa estudante.

Na primeira pergunta, se os alunos tinham computador em casa com acesso à internet, apenas 10 estudantes responderam que sim. E na mesma pergunta indagava qual era o modelo do computador. A pergunta é importante porque alguns modelos de computador, principalmente mais antigos, não possuem atualização para utilizar o *Scratch*. A maioria dos alunos não responderam ou escreveram que não sabiam. Dos que responderam, três apenas inseriram a marca Windows 7, 8 ou 11, que seria o sistema operacional da máquina e duas respostas salientaram que o computador era um Samsung Intel Core I3 de quarta geração ou um Acer E1571. Um dos alunos também frisou modelo de notebook, salientando apenas ser Intel 7, sem maiores detalhes. Vale lembrar que no termo de consentimento inicial, essa pergunta foi considerada. Mesmo assim, os que não possuíam acesso responderam às indagações, o que afirma desejo de participação mesmo sem o acesso facilitado. O fato de não participarem traz prejuízos para a pesquisa, que acabou contando com número menor de pessoas.

Na segunda pergunta, indagou-se a respeito de possuírem ou não celular. Tal indagação é importante porque o dispositivo móvel pode ser utilizado na programação e na facilitação da comunicação com a dupla. Dos que responderam, Apenas 2 disseram não possuir o aparelho.

Em sequência, ainda se questionava o modelo, que foi respondido pelos estudantes como sendo variado em marcas e modelos e com acesso ao aplicativo WhatsApp. A importância da pergunta está em verificar se os modelos em questão possibilitavam acesso à plataforma *Scratch* e se viabilizam acesso à internet. A maioria dos estudantes colocou o número de celular no questionário. A inserção do número poderia facilitar o contato com o pesquisador, caso houvesse dúvidas.

Da mesma maneira, na terceira pergunta, que indagava sobre os alunos possuírem ou não Internet, os 14 alunos que responderam positivamente à questão ressaltaram que possuem acesso à Internet pelo aparelho.

A quarta questão perguntava se algum professor havia usado o *Scratch* e, se sim, em qual disciplina. Quatro respostas foram positivas, ressaltando uso nas disciplinas de Matemática, Língua Portuguesa e programação. Essa última disciplina teve duas citações nas respostas. Todas as outras respostas apontaram negativamente para uso do *Scratch* na escola.

A quinta questão indagava se a construção de um jogo educativo é uma forma de aprender mais dinâmica. Todas as respostas dos 16 participantes foram positivas, ressaltando a importância de se trabalhar a partir de jogos e programação.

A sexta questão questionou se os alunos possuíam algum conhecimento de programação. Dos que responderam, dez afirmaram que não dominavam programação, apesar de terem estudado, enquanto outro 6 destacaram que já conheciam sobre o tema.

Por fim, a sétima questão do perfil social salientava a respeito do conhecimento dos alunos em tecnologia. Sobre isso, haviam quatro opções, que eram: "domino conhecimento sobre celular e internet, faço programação e já criei aplicativo, não sei do que se trata, já ouvi falar, mas não domino.

Assim, 11 responderam que dominam conhecimentos sobre celular e internet, quatro afirmaram que fazem programação e já elaboraram aplicativo, quatro já ouviram falar, mas não dominam conhecimento em tecnologia e apenas um aluno não sabia do que se tratava. Esses aspectos de perfil são importantes para compreensão do acesso às tecnologias que os sujeitos possuem, determinando maior dificuldade ou facilidade em determinados processos a serem executados.

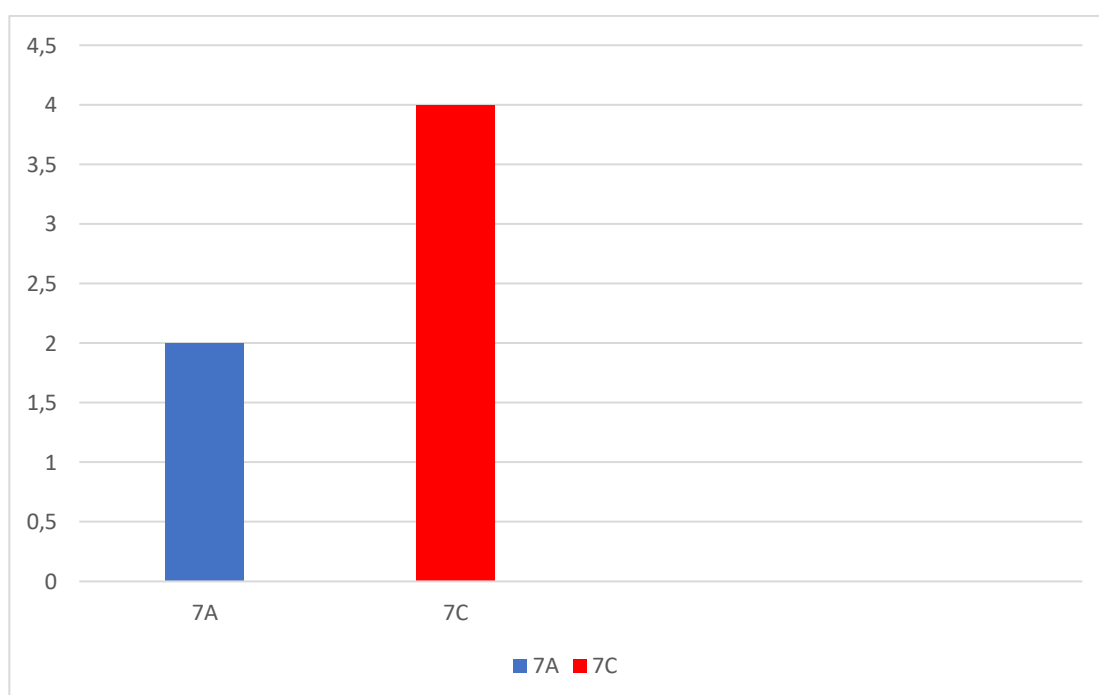
Para Macedo (2021), uma das maiores dificuldades da educação pública no contexto pandêmico se deu na falta de acesso dos alunos às tecnologias digitais, problema que já era anterior. Assim, ainda que alguns tenham celular, o uso de internet pode ser inacessível para alguns alunos, pelo fato de haver necessidade de custear o acesso à rede.

Assim, em síntese, o perfil dos participantes é de estudantes da escola pública, que cursam o 7º Ano, possuem celular e acesso à Internet, têm conhecimento prévio de tecnologias e jogos, conhecem a base do conteúdo de números inteiros, já ouviram falar em programação e alguns até já conheciam o *Scratch*.

Na visão de Thiollent (2009), o diagnóstico se efetiva enquanto fase anterior do planejamento e se coloca na intenção da superação das expectativas, para que haja uma leitura contextual da situação cujo contato será verificado. Na intenção de conhecer os alunos e professores da escola, foram realizadas visitas e os questionários foram elaborados. Em seguida, foi efetuada a fase de planejamento. Nela, foi edificado o plano de ação, que consistiu em abordar os alunos, verificar quantos aceitavam participar da pesquisa e qual era o perfil desses alunos, o que também foi feito por questionário (Apêndice A). A fase da implementação, para Sandín Esteban (2010) se define em colocar as ideias em prática, conforme o planejamento. Nessa pesquisa, as atividades com a programação no *Scratch* foram efetuadas com os alunos que responderam ao aceite. Por fim, a fase da avaliação se deu por intermédio de questionário, (Apêndice B), de maneira a verificar como se deu o ensino e quais foram algumas de suas contribuições.

Sobre os alunos que finalizaram o jogo, a primeira questão: “Qual ano?”, seis alunos responderam ao questionário (Apêndice A). Destas respostas, duas foram do 7º Ano A (33%) e quatro (67%) do 7º Ano C. O gráfico 01 ressalta as respostas:

Gráfico 1 – Ano que estuda



Fonte: o autor (2022)

A segunda questão indagava se, na opinião do estudante, a plataforma poderia ser usada para aprender sobre números inteiros. A resposta era objetiva, de modo que os seis alunos que responderam à questão acenaram positivamente para esse fato, salientando que a plataforma *Scratch* era propícia para o ensino de números inteiros. Ainda havia opção para comentar, mas nenhum dos alunos utilizou tal espaço.

Conforme verificado, todos os alunos que responderam ao questionário de participação enfatizaram que o jogo foi importante, no sentido de ter uma plataforma propícia ao aprender. Assim, destaca-se o que já havia sido retratado nas pesquisas realizadas por Morán (2015) quando menciona que as metodologias ativas incluem suporte educacional e que diferentes formas de aprender e revisar podem ser estabelecidas pelo jogo. Assim, em relação ao ensino, o jogo mostra-se favorável para os alunos, já que existe importância mencionada pelos alunos.

Plataformas propícias para tal ensino levam vantagem nesse cenário, mas cabe ao professor explorar as potencialidades do processo, verificando cada faixa etária em relação ao nível de ludicidade e de conteúdo trazidos (CHIARI; BORBA; SOUTO, 2019). Em seguida, foi perguntado a respeito de a plataforma ser um modo de ensino. Nesse caso, as respostas de cinco estudantes, foram descritivas e podem ser observadas abaixo:

E1: Sim.

E2: Eu acho que sim, pois com o *Scratch* é possível fazer jogos legais e interativos

E3: Acho sim dependendo do projeto que é feito se consegue

E4: Sim, pois, ela pode sim ser usada para aprender

E5: Com a explicação de forma correta, acho sim que podemos aprender através dos jogos da plataforma.

Assim, em primeiro lugar, considera-se que um dos estudantes não respondeu à questão. Outro ponto de fundamental importância refere-se ao fato de que a maioria salientou positivamente para o ensino mediante jogos interessantes.

Uma das respostas, a E3, destaca que a plataforma pode ser utilizada dependendo do projeto de ensino. Tal resposta é importante, pois dialoga com o posicionamento de Fantin (2017), quando se enfatiza que o mero uso de tecnologia não é suficiente para a aprendizagem. Verificar qual projeto será aplicado, as ideias seguidas e apropriar-se de saberes próprios da realidade dos alunos corrobora para maior familiaridade com a plataforma e, consequentemente, com resultados mais satisfatórios no ensino. Da mesma forma, estruturar

um projeto atrativo de ensino corrobora para que a atividade tenha maior relevância para os alunos.

A terceira questão enfatizava: O que você achou da plataforma *Scratch* para criação de jogos educativos? Comente. Nesse caso, foram seis respostas:

- E1: Eu achei muito legal da pra criar vários jogos nela.
- E2: Mesmo não sendo um aplicativo para tal coisa, é excelente!
- E3: Acho que não é a melhor, é meio limitada e mais complicada mas é boa
- E4: Achei que ela é muito boa já que lá consegue se criar mais facilmente os jogos
- E5: Gostei dela ela é simples e fácil de se programar
- E6: É uma plataforma boa, ela cria uns jogos legais se vc souber usar e acho que aprender através de jogos é uma boa escolha

As respostas divergem entre alunos que a colocam como a melhor plataforma, a veem como boa ou mesmo não evidenciam o *Scratch* como melhor, apontando que há outras opções, ainda que não as mencione. Vale lembrar que existem outras plataformas de programação para atividades escolares, como *Blockly*, *Alice*, *Twine* ou *Swift*¹³. Ainda se enfatiza as respostas de E2 e E3, com maior criticidade direcionada para o fato de o aplicativo não ser direcionado para a criação de jogos educacionais e no fato de E3 evidenciá-la como sendo limitada e complicada.

De início, o comentário em resposta pode transparecer dificuldades, mas o fato de considerar o material limitado já implica no fato de que o aluno em questão pode já ter tido contato com outros sistemas e feito comparações. Sobre o *Scratch*, Barreto, Sant'ana e Sant'ana (2019) argumentam que existem opções diferenciadas para jogos e gamificação, mas que, com projetos planejados e executados de maneira correta, organizada e direcionada, o *Scratch* pode ser singular no ensino de crianças e adolescentes. Assim, verifica-se que o aplicativo é favorável para o ensino, mas alguns alunos o consideraram complexo e limitado, fator crítico importante para o projeto.

A quarta questão indagava se as atividades do *Scratch* propostas ajudaram a compreender melhor o conteúdo de números inteiros. Em caso positivo, o aluno deveria apontar como. Em caso negativo, como a plataforma poderia ter auxiliado. Novamente, foram seis as respostas registradas.

- E1: Simmm, me ajuda sim pois vc resolve as contas e isso vai faser com que a pessoa melhore nas contas.
- E2: Sim. É um jeito descontraido e divertido de aprender.
- E3: Me ajudou, pois eu tive que formular as perguntas e responder
- E4: O *Scratch* só não me ajudou porque eu já tenho conhecimento desse conteúdo

¹³ <https://idocode.com.br/blog/programacao/melhores-linguagens-de-programacao-para-criancas/> Acesso em 02/06/2022.

E5: Sim porque se o jogo trata-se do assunto de números inteiros você sem perceber quando acaba ou jogando ou fazendo o jogo acaba aprendendo
 E6: Sim pois ele explica certinho e vc fazendo vc vai aprendendo mais sobre o conteúdo

Da mesma maneira como apresentado anteriormente, os questionários apontam para o fato de que a plataforma auxiliou alguns estudantes e não foi interessante para outros, pois alegaram já ter conhecimento sobre o assunto. Dessa maneira, destaca-se que a falta de interesse de alguns alunos reitera que a atividade na plataforma pode não ter sido atrativa para todos, o que é notado como aspecto de normalidade e aponta para o fato de que as aprendizagens e metodologias adotadas para o alcance de objetivos de ensino são múltiplos e plurais.

Nesse ponto, salienta-se o discurso de E4, que enfatizou o ponto de o *Scratch* não ter auxiliado expressivamente porque já possuía conhecimento em números inteiros. Além disso, os alunos apontam que o *Scratch* auxiliou no ensino, portanto, esse é um método que o professor pode utilizar em suas práticas, no ensino dos números inteiros e outros objetos do conhecimento.

Todas as outras respostas apontam para um conhecimento em construção, no qual os jogos corroboram para o processo de ensino. Entretanto, o conhecimento anterior de conteúdo de E4 pode ter influenciado para interesse menor, o que foi revelado na resposta. Além disso, é possível propor, posteriormente, uma investigação na qual os alunos joguem um jogo pronto, produzido pelo professor, para incrementá-lo ou elaborar um novo. Para Pereira (2021), os aspectos que motivam ou desmotivam estudantes podem ser variados e dependem de fatores atrelados a personalidades, comportamentos, dentre outros aspectos. Assim, a ideia de um jogo pode ser motivadora, mas também pode não chegar a alcançar todos os membros do grupo, produzindo impactos distintos nos jogos de interesse.

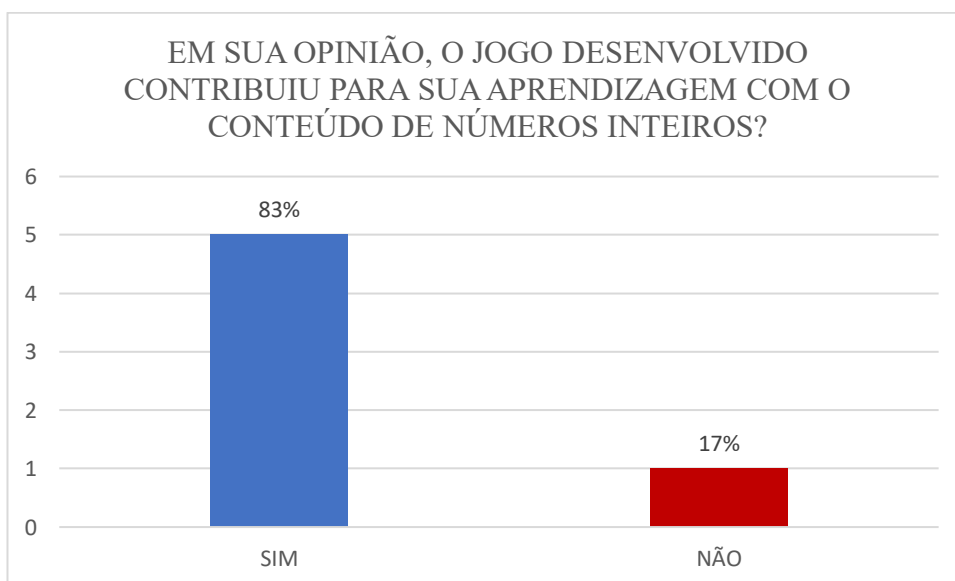
A quinta questão perguntava como foi participar na construção do jogo digital por meio da plataforma *Scratch*, desde a roteirização até a programação. Das seis respostas registradas, observa-se abaixo seus discursos:

E1: Eu amei foi uma experiência muito boa eu aprendi muita coisa..
 E2: É uma experiência diferente, e bem legal. Algumas partes são difíceis, mas foi uma ótima experiência.
 E3: A roteirização foi a parte mais fácil, o *Scratch* não é muito difícil, mas tive minhas dificuldades.
 E4: Foi uma experiência muito boa para mim
 E5: Foi uma experiência boa porque é fácil e bom de mescher na plataforma por causa da facilidade de se fazer um jogo
 E6: Foi uma experiência mto boa, n tinha feito isso antes mas eu adorei

Todos os casos demonstraram interesse ou facilidade. A experiência foi vista como válida para os que responderam ao questionário (Apêndice A). Mesmo no caso de E4, que já havia tido conhecimento inicial com o assunto, a experiência foi agradável, o que demonstra que os aspectos de satisfação com o ensino podem ser subjetivos para os sujeitos, conforme aponta Pereira (2021). Novamente, o *Scratch* passa a ser visto como favorável para o ensino, visto que as experiências são demonstradas como adequadas para os alunos. Nesse sentido, é possível mencionar que a plataforma do *Scratch* foi vista como sendo fácil e atrativa para os estudantes, corroborando para melhor utilização dessa fonte tecnológica.

A sexta questão indagava se, na opinião do aluno, o jogo desenvolvido contribuiu para sua aprendizagem com o conteúdo de números inteiros. Destes, cinco alunos responderam que sim e apenas um assinalou negativamente para o uso do jogo no ensino. O gráfico 2 reitera as contribuições do jogo na aprendizagem, para os alunos.

Gráfico 2 – Contribuições do jogo



Fonte: o autor (2022)

Diferentemente da questão relacionada ao fato de a plataforma ser usada para aprender sobre números inteiros, nessa questão houve comentários dos alunos.

- E1: Simm, pois o jogo é formado para os números inteiros. Então a gente usou uma conta pronta de números inteiros e colocou ela no jogo pra pessoa que jogar responder.
 E2: É bem construído, e os exercícios ajudam a treinar e aprender de maneira descontraída.
 E3: Eu não acho que aprendi muito
 E4: Porque jogando você aprende a jogar e nesse jogo você aprende conteúdo de matemática

E5: Ele me facilitou na aprendizagem da matéria

E6: O jogo tem uma explicação e contas, então acho que daria pra aprender bem.

A partir das respostas, salienta-se que a maioria das respostas sinaliza a aprendizagem pelo jogo, que o mesmo coloca explicações e instruções de uso, assim como os exercícios auxiliam no “treinamento” e na aprendizagem de maneira descontraída. Uma resposta, de E3, alega que não aprendeu muito, o que coloca a necessidade de haver feedback do processo para que o aprender se efetive para alunos com diferentes graus de dificuldade. Da mesma forma, em contato com E3 para apontar os motivos de não ter aprendido, mas a alegação dada é que já tinha conhecimentos prévios do assunto e que o jogo não trouxe novidades nesse aspecto. Da mesma forma, não chegou a comentar sobre o fato de seu jogo agregar para o conhecimento dos outros, externando apenas para sua própria verificação de aprendizagem. Para Tolomei (2017), estratégias semelhantes adotadas para um grupo de alunos podem trazer diferentes graus de motivação em sua realização.

Ainda é fundamental reconhecer que não houve unanimidade quanto ao processo de aprendizagem e isso significa que diferentes metodologias podem ser adotadas para alcance de diferentes estudantes, como ressalta os estudos de Tolomei (2017). Assim, é essencial que respostas distintas sejam refletidas para que os próximos passos do processo tenham maior inclusão desses alunos e que seja buscado interesse para que aprendam mais.

A sétima questão indagava sobre a existência de conhecimentos prévios sobre o assunto. Perguntou se eles pesquisaram saberes a mais para criar o jogo além do conteúdo de números inteiros? Se sim, deveriam explicar o que pesquisaram. Um dos alunos não respondeu. As respostas foram que:

E1: Não

E2: Não pesquisei nada

E3: Não precisei

E4: Não pesquisei sobre nada.

E5: Na verdade eu peguei apenas os conteúdos das aulas de matemática msm

Não houve resposta positiva para a existência de pesquisa anterior para o jogo, o que indica que apenas os conhecimentos de aula foram utilizados ou suficientes para aprendizagem Matemática e, por conseguinte, para o jogo. Na visão de Silva e Bianco (2020), a pesquisa se coloca como parte de uma rotina de estudos e que, caso essa mesma rotina inexistia, os alunos não farão estudos antecipados sobre um assunto.

Da mesma maneira, considera que a atratividade do saber pode mover a curiosidade e a pesquisa, o que revela a necessidade de tornar as aulas mais atrativas. Em sequência, a pergunta

oitava indagava se apenas o conhecimento adquirido em sala de aula foi suficiente para que desenvolvessem o jogo. Também foi requisitado que os alunos comentassem sobre isso. As respostas foram que:

- E1: Sim
- E2: Sim.
- E3: Sim, pois na sala de aula aprendi o necessário para as perguntas
- E4: Não porque eu não tinha total conhecimento da matéria
- E5: Sim, como eu disse acima.

Diante desse contexto, os alunos respondem que aprenderam o conteúdo nas aulas ou que já possuíam o saber necessário para as perguntas, o que facilitou o processo como um todo. A resposta de E4 destaca-se porque reitera que possuía “total conhecimento da matéria”. Essa representação indica enaltecimento das habilidades e sensação de que cumpriu os objetivos propostos. Mas também indica a necessidade de promover para o estudante atividades com potencial mais desafiador, exigindo maiores conhecimentos e o estimulando a alcançar patamares mais elevados no ensino dos números inteiros.

Essa lógica de pensamento, segundo Macedo (2021), é enraizada no atual sistema escolar, visto que os conteúdos são fechados em si mesmos e incorporados por um currículo que divide temas e tempos de aula, não permitindo aprofundamentos e gerando visões de que todo o conhecimento daquela área reside ali, naquele momento.

A nona questão indagava se recomendariam que mais professores inserissem nas suas aulas a programação. Todas as respostas foram positivas. Novamente, foi pedido que respondessem o porquê da inserção. As respostas foram:

- E1: Porque é uma forma mto boa pro aprendizado
- E2: É uma maneira de aprender o conteúdo e se divertir.
- E3: Eu acho interessante aprender por meio de jogos interativos que divertem e ensinam
- E4: Assim motiva os alunos a aprender com os jogos educativos
- E5: Por que motivaria as pessoas a aprenderem porque é uma forma divertida de aprender
- E6: Por que é uma coisa legal e que ajuda no aprendizado

As explicações dadas apontam para o fato de que a forma de aprendizagem é adequada, que jogos interativos divertem e ensinam, que há motivação e que auxilia na aprendizagem. Porém, o contexto das questões anteriores também destaca que o *Scratch* pode atuar como um aprofundamento, um modo de colocar os conhecimentos adquiridos na prática. Nesse sentido, o fato de os alunos terem escrito o roteiro e realizarem toda a programação, não foi suficiente para a aprendizagem de todo o grupo, mas indica que os docentes podem usá-lo como uma

ferramenta de avaliação, ou forma de entretenimento direcionado para a aprendizagem, reforçando e revisando enquanto se divertem.

Todos esses fatores são considerados ideais para a aprendizagem, segundo Tolomei (2017), cujo estudo salienta o potencial de metodologias ativas alcançarem tal potencial de aprendizagem. Assim, um jogo pode motivar, ensinar e divertir, corroborando para aumento do interesse do aluno na disciplina.

A décima questão indagava a respeito das dificuldades encontradas, houve respostas positivas e negativas, conforme destaca-se nos relatos:

- E1: Não
- E2: Não.
- E3: Sim, recebi ajuda e pesquisei na Internet
- E4: Encontrei na parte das perguntas mas eu consegui com a ajuda do meu orientador
- E5: Sim encontrei mas com a orientação necessária consegui resolver os problemas
- E6: Sim mas eu tirei minhas dúvidas com o professor e algumas eu pesquisei

Diante disso, reitera-se que a obtenção de auxílio veio da Internet, do orientador, da ação docente e também das perguntas, possibilitando maior eficácia no processo. Enquanto requisitos, torna-se fundamental verificar que o jogo poderia contar com orientações mais direcionadas ou exigir conhecimentos prévios básicos para o entendimento dos números inteiros. Tal base poderia evitar que buscas autônomas fossem necessárias. Mesmo assim, a investigação própria do estudante é importante para estimular a pesquisa. Para Melendez e Eichler (2019), o uso da Internet para promoção educacional é importante, mas precisa ser conduzido de maneira adequada para que haja efetiva aprendizagem.

A orientação pode utilizar-se de tecnologias digitais, assim como alguns alunos podem pesquisar de forma autodidata, mas conduzir a investigação mediante ação docente é primordial para que os melhores materiais sejam acessados e que o conhecimento seja adquirido de maneira mais profundo.

A décima primeira pergunta foi: Em sua opinião, seria mais fácil construir um jogo se o professor desse o roteiro pronto? Comente. As respostas dos alunos também variaram, conforme se observa a seguir:

- E1: Eu acho que sim pois antes de criar o jogo nos já temos que saber uma história pra poder passar os personagens.
- E2: Não. É bom para os alunos estimularem a criatividade.
- E3: Sim, pois assim teríamos mais tempo para a programação e seria mais rápido, porém não seria uma história original e menos interessante
- E4: Sim pois só se foca na programação
- E5: Sim porque toda a concentração seria concentrada na programação

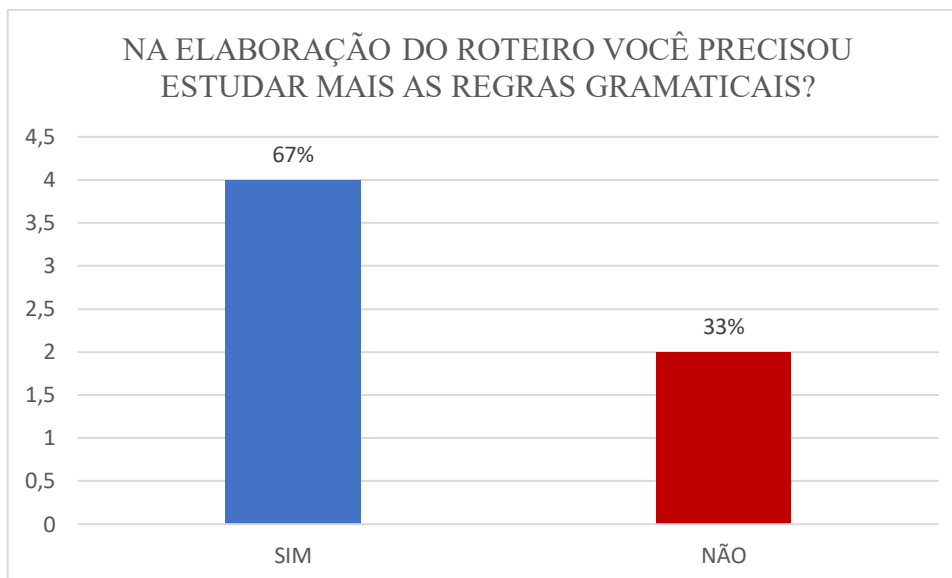
E6: Talvez pois daí n teria todo o trabalho de criar um

Algumas respostas foram positivas e com sentido de explicar que a ação de outrem, especializado na temática, traria maior tempo para programar, para trazer a história e para concentração em atividade mais direcionada. Uma das respostas salienta que a construção com roteiro pronto não é viável, visto que os alunos poderiam estimular mais a criatividade. Além disso, vale lembrar que a expectativa inicial era ter um trabalho interdisciplinar. No que tange ao ensino, as respostas possibilitam o entendimento do *Scratch* como ferramenta interdisciplinar em conjunto com outras disciplinas e na interação com outros professores.

A respeito da pedagogia de projetos e elaboração de roteiros, Filgueira (2018) enfatiza que ao professor cabe trazer projetos com base pronta ou mesmo deixar que os alunos criem, mas que ambas as opções sejam amparadas por um planejamento avaliado e adequado para as necessidades. As vantagens da base pronta estão na maior adequação e praticidade para planejar assim como ganho de tempo e realização de propostas já testadas anteriormente. As vantagens do planejamento individualizado está em trazer maior potencial de adaptabilidade das características da turma com o projeto. Assim, enquanto alguns veem o roteiro como forma de ganhar tempo, a resposta de E2 enfoca a necessidade de criar, visto que as duas possibilidades são igualmente válidas. Assim, o *Scratch* contribuiu para a aprendizagem por estimular o direcionamento para a programação e trazer maior concentração para a ação, em si, com embasamento mais sólido da narrativa e segurança para criar a sequência do jogo.

Na décima segunda questão, foi perguntado: Na elaboração do roteiro você precisou estudar mais as regras gramaticais? Dois alunos responderam positivamente e quatro responderam negativamente. O Gráfico 3 expressa tais respostas.

Gráfico 3 – Estudo de Regras gramaticais



Fonte: o autor (2022)

Dessa maneira, as respostas destacaram que:

- E1: Sim Porque o jogo é com o conteúdo de números inteiros.
- E2: Pq é preciso saber bastante para o desenvolvimento do jogo.
- E3: Não pois eu já sabia das coisas
- E4:Eu já tinha aprendido em sala de aula
- E5: Porque o roteiro não precisou do assunto da matéria mas só ela em si
- E6: Acho que n foi necessário

Algumas das respostas salientam que já havia ensino anterior a respeito dos números inteiros e que o roteiro não utilizou conteúdo da matéria, assim como houve resposta voltada para a ausência de necessidade de regras ortográficas na elaboração do jogo. Entretanto, também houve alunos que reforçaram a importância das regras gramaticais e associaram a elaboração do jogo a uma leitura adequada das instruções e processos realizados. Para De La Fuente (2020), a utilização do conhecimento de gramática na elaboração de gamificação é essencial para que haja interdisciplinaridade, pois o aluno passa a pensar na construção do conhecimento como um conjunto, e não mediante disciplinas isoladas.

A questão décima terceira, de fundamental importância se deu da seguinte forma: como foi a organização na elaboração do roteiro, na programação e como os encontros foram marcados para efetivar o projeto? As respostas mostraram que:

- E1: Foi bem legal, como nos fizemos em dupla eu sempre conversava com minha parceira
- E2: Não nós encontramos pessoalmente além de na escola.
- E3: Eu e a colega¹⁴ nos encontramos via meet e WhatsApp para conversar sobre o jogo

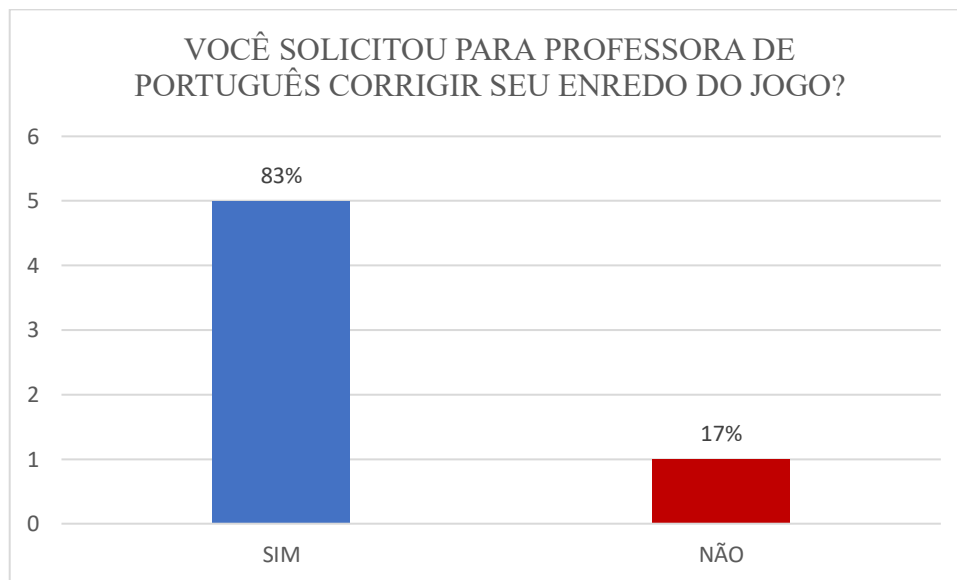
¹⁴ Os nomes verdadeiros dos alunos foram ocultados para manutenção do anonimato.

E4: Eu acabei não conseguindo me encontrar com o meu parceiro de equipe mas mantemos contato para conseguir finalizar o projeto
 E5: Os encontros foram relativamente curtos
 E6: A gente conversava por whats e no clg [colégio], eu fiquei mais com a parte da programação e ela com o desenvolvimento da personagem, o roteiro eu escrevi uma parte e ela outra

A partir das respostas traçadas, percebe-se que alguns se encontraram presencialmente, na escola, outros não se encontraram com as duplas. Ainda houve quem optou por encontros curtos e também virtuais, demonstrando bastante variabilidade na forma de organização dos estudantes. Para Da Silva e Bianco (2020), os encontros digitais foram ampliados no contexto pandêmico, o que reforçou comportamentos e modificou rotinas anteriores. Assim, os encontros podem ser realizados por aplicativos de comunicação ou mesmo em momentos de aula, conforme foi verificado nas respostas.

A questão décima quarta frisava: Você solicitou para a professora de Língua Portuguesa corrigir seu enredo do jogo? Apenas uma resposta foi positiva, conforme apontado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Solicitação Correção do Enredo



Fonte: o autor (2022)

Todas as restantes foram negativas. Novamente, reitera-se que os alunos não efetuaram buscas complementares para uso do jogo e aperfeiçoamento, assim como aspectos de interdisciplinaridade não obedeceram ao esperado na fase de projeto. É possível que se o projeto fosse realizado na forma presencial, os resultados seriam diferentes, seja porque a facilidade de

comunicação seria maior ou mesmo porque a escola seria o espaço de realização da atividade em grande parte do tempo, corroborando para maior concentração dos alunos nas atividades propostas.

Por fim, a décima quinta questão indagava: Gostaria de dar alguma sugestão para melhorar o trabalho? Fique à vontade, agradecemos sua colaboração. Muito obrigado.

E1: Humm eu acho q se tivesse som seria bem legal

E2: Não.

E3: Eu acho melhor outros softwares para criação de apps e jogos, o *Scratch* é mais difícil é mais limitado então recomendaria o uso do pocket code que é fácil e não precisa de conhecimento em programação

E4: Expandir o roteiro fazendo o jogo ficar maior e melhor

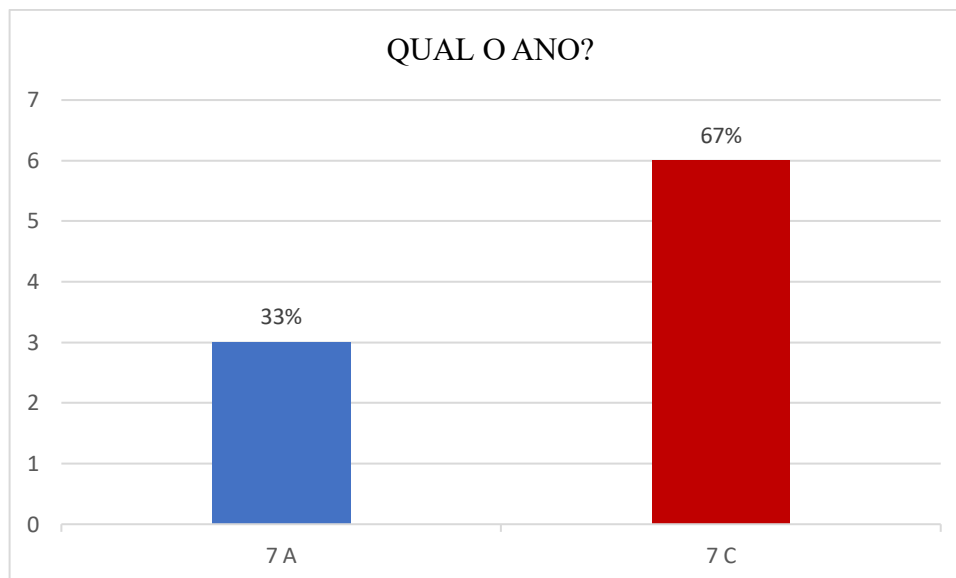
E5: Para melhorar o trabalho seria melhor aumentar a motivação

E6: Na verdade não, acho que ficou legal e os professores são mto bons em explicar como fazer na plataforma e tudo mais

Algumas sugestões foram dadas, como o fato de que a plataforma não apresentava som, que outros aplicativos podem ser melhores para a atividade, que o roteiro poderia ser maior e melhor, que a motivação poderia ser maior, mas também que a atividade foi satisfatória. Em relação aos alunos que responderam ao questionário, a Teoria da Atividade destaca que a motivação, o encontro com o novo, as possibilidades de mudanças nas rotinas escolares, o desconhecido que encanta e a realização de uma atividade não feita podem ser elementos motivadores. A própria atmosfera de competição ou cooperação, dependendo da atividade criada, possibilita o avançar de etapas e a edificação de algo feito pelo aluno.

Ainda foram enfatizadas questões para os alunos que não conseguiram finalizar o projeto (Apêndice C). A primeira questão perguntava qual a turma dos participantes e foram respondidos: Dos alunos que não conseguiram finalizar o projeto, cinco eram do 7º Ano A e apenas um do 7º Ano C, conforme apresenta o Gráfico 5.

Gráfico 5 – Alunos que não finalizaram e turmas pertencentes



Fonte: o autor (2022)

A segunda questão salientava que se o aluno se mostrou interessado em participar da pesquisa, em criar um jogo na plataforma *Scratch*, para estudar os números inteiros, qual seria o motivo de sua dificuldade, porque não conseguiu finalizar a construção do jogo e como seria possível que o professor se organizasse para que, em uma futura edição, o projeto pudesse funcionar. Nas respostas, percebeu-se que:

- E1: Sim, eu estava interessado. Minha dificuldade foi o dispositivo q eu estava não dá para usar no celular.
- E2: Tava com pouco tempo para fazer o jogo
- E3: Vi que não era aquilo que eu pensava
- E4: Eu não estava conseguindo se comunicar com minha dupla.
- E5: Eu não estava conseguindo me comunicar com a minha dupla.
- E6: Eu fiquei sem dupla no meio do caminho e estou sem acesso a um computador mas eu fiz um jogo.

A partir dessas respostas, salienta-se que a comunicação com a dupla foi fator predominante para não dar continuidade ao projeto, assim como o acesso ao computador e falta de compatibilidade com o celular. Assim, reitera-se que tanto o jogo quanto os sistemas disponíveis para os usuários podem ser entraves tecnológicos que inviabilizam o uso desse tipo de tecnologia como estratégia didática, o que ocorreu nos casos em questão. Além disso, faz-se necessário haver momentos para que essa interação tecnológica aconteça na escola, de maneira que os alunos possam usar o laboratório de informática ou que se utilizem de dispositivos móveis, como os celulares, em forma pedagógica. Para De La Fuente (2020), a gamificação pode ser feita de diferentes maneiras, explorando espaços e sendo delimitada por processos

planejados de modo distinto. Mesmo assim, sair da sala de aula torna-se uma forma de promover gamificação em outros ambientes, ressignificando espaços e práticas educativas neles realizadas.

No caso do questionário aplicado aos alunos que não participaram do projeto, reitera-se que segundo Leontiev (1978), a Teoria da atividade defende que a realização de uma ação sem intencionalidade, motivação ou suporte adequado, pode fazer com que o aluno perca o interesse e se sinta deslocado. A realização de uma atividade envolve que haja saberes e ferramentas. Conforme visto, em muitos casos não havia comunicação entre as duplas ou falta de suporte, confirmando que houve empecilhos para a continuidade, resultando em perda do elemento da motivação e trazendo maiores dificuldades ao processo.

Por fim, também foi aplicado questionário (Apêndice D) para as professoras parceiras. É importante considerar que a autorização e consentimento para realização do projeto foi fator positivo para a edificação do mesmo. A pergunta inicial mencionava: Você analisou os estudantes frente a proposta de utilizar o *Scratch* como possibilidades de aprender números inteiros? Referente ao comportamento e aprendizagem. Foram duas respostas, conforme se segue. O termo “P” designa cada professora.

P1: Sim. Muitos motivados por experimentar propostas diferentes.

P2: Sim.

A partir das respostas verificadas anteriormente, foram consideradas mudanças positivas em relação à diferença entre o antes, o durante e o depois, mas uma das professoras optou por não delimitar mais detalhadamente essas respostas, preferindo apenas acenar positivamente. Na tentativa de saber mais efetivamente o que levou ao “sim” de P2, a professora, procurada pelo pesquisador, complementou dizendo que a atividade foi positiva para os alunos e que sentiu diferença após a aplicação, em termos de conhecimento e comportamento. Diante disso, destaca-se que a utilização do *Scratch* para a aprendizagem de números inteiros pode trazer melhorias comportamentais nas aulas, gerando maior motivação e engajamento, sendo uma das potencialidades da plataforma.

A outra professora, P1, preferiu enfatizar que muitos ficaram motivados na experimentação de propostas diferentes. Para Andreeti, Egido e Santos (2017), a utilização de propostas distintas é capaz de trazer melhores resultados para a aprendizagem da Matemática. Quando se sentem instigados a avançar, os alunos passam a ter melhor rendimento e mais atratividade no aprender. No caso em questão, verifica-se que isso foi notado por uma das professoras, validando a atividade. A respeito do comportamento, se foi positivo, negativo ou

se não houve diferença nos alunos, as respostas demonstram que houve diferença significativamente positiva:

Também foi pedido para que as professoras comentassem a respeito da questão comportamental.

P1: A proposta possibilitou um maior entrosamento entre os alunos. Possibilitou mostrar novos saberes.

P2: Sim, os alunos que desenvolveram todo o projeto apresentaram uma melhora no comportamento.

Nessas respostas, salienta-se que uma das professoras, a P1, destacou que a proposta trouxe mais entrosamento entre os alunos, o que significa que houve melhoria no relacionamento deles. Ademais, ainda acrescenta que a atividade reforçou a aquisição dos novos saberes, o que é fundamental para o ensino, mas não dialoga diretamente com o fator comportamental, mas de relacionamento e aprendizagem. Nos estudos realizados por Machado (2013), resultados semelhantes foram percebidos, visto que a utilização de saberes tecnológicos associados com a TA reforçou saberes ainda não conhecidos e ampliou potencial relacional, comportamental e de aprendizagem.

A professora P2 respondeu afirmativamente, salientando que os alunos participantes apresentaram melhoria comportamental, mas, novamente, não explicitou as maneiras dessa melhoria ou suas especificidades.

Para Andrade, Silva e Oliveira (2013), a realização de atividades distintas pode promover maior atenção aos detalhes, o que trará comportamento distinto. Assim, o ensino não está associado ao silêncio ou à ordem de filas ou mesmo a atividades tradicionais, mas ao diferente, ao atrativo, que modificam comportamentos em prol da aprendizagem. A questão comportamental também passa a ser apontada como positiva. As professoras ainda enfatizaram que houve diferença positiva na aprendizagem dos alunos. Da mesma maneira, as professoras foram convidadas a comentar sobre essa aprendizagem:

P1: Sim. Colocaram em prática a teoria da matemática numa outra abordagem (no caso o conteúdo da matemática em uma plataforma? Perceber que o conteúdo escolar poder ir além das paredes da sala foi muito legal.

P2: Sim, houve uma pequena, mas significa melhora na aprendizagem.

A respeito da aprendizagem, a professora P1 comentou que a inserção dos conhecimentos na prática fez com que os alunos trouxessem o conhecimento para além dos muros da escola e que o uso da plataforma *Scratch* possibilitou melhoria na aprendizagem. A resposta de P2 é positiva para a aprendizagem, notando pequena mudança, ainda que

significativa. Novamente, a professora não frisa em quais processos ou momentos, apenas salienta que a mudança existiu.

Sobre a temática em questão, Andreeti, Egido e Santos (2017) salientam que mudanças na aprendizagem podem ocorrer no uso de plataformas digitais, assim como revisões teóricas ou aplicações práticas. Diante disso, o uso do *Scratch* serviria para a realização de revisões e melhoria de desempenho teórico, mas também para aplicabilidade prática, abrangendo mais ferramentas.

A atividade, portanto, gerou aprendizagens em formas distintas. A terceira pergunta destacava: Você vê possibilidade de usar o *Scratch* em suas aulas, em um cenário futuro? As respostas destacam que sim, de modo que há possibilidade da utilização do *Scratch* em contexto futuro. Também foram indagadas a explicarem o porquê de verem tal possibilidade.

P1: Existe a possibilidade de inserir desenhos na plataforma do *Scratch* e assim criar novos horizontes para o conteúdo da arte.

P2: Porque a gamificação é uma ferramenta de aprendizagem inovadora e eficaz.

As duas professoras respondem positivamente. No caso de P1, sua intenção na justificativa da resposta é demonstrar que o *Scratch* pode ser usado para criar novos horizontes e ampliar abordagens no conteúdo de Arte. A outra professora aponta para a gamificação como aprendizagem inovadora e eficaz. Diante dessas considerações, acredita-se que o *Scratch* pode passar a ser visto como ferramenta para outras disciplinas e a gamificação pode ser estimulada como forma de aquisição de conhecimento e aplicação para o ensino.

Para Andrade, Silva e Oliveira (2013), o *Scratch* pode ser utilizado em muitas disciplinas e com variados conteúdos, mas precisa ser planejado para que sua finalidade seja estruturada de maneira adequada. A partir da Teoria da Atividade, nota-se que a realização dos questionários respondidos pelas professoras apontou para a edificação de atividades que envolvam motivação, planejamento, direcionamento e ensino.

É válido considerar que a Teoria da Atividade reitera que o desenvolvimento humano se efetiva nas atividades feitas e que as funções psíquicas decorrem de processos de apropriação. No questionário aplicado para os alunos que realizaram a prática do projeto, a apropriação desse saber é demonstrada quando o jogo já é conhecido ou quando o conteúdo já é dominado.

Da mesma maneira, é importante considerar que a atividade externa pode ser transformada em atividade interna, por intermédio da apropriação (LEONTIEV, 1978). Isso significa que mecanismos materiais e significações podem ser trazidas para a formação, o que dá ênfase nos processos de aprendizagem. Quando os estudantes já possuem conhecimento

prévio da temática, acabam por apropriarem-se desses saberes na organização e estruturação de novas atividades, como o planejamento, o roteiro e a realização da programação no *Scratch*.

Quando retratam que aprenderam com a atividade, alguns alunos salientam motivação, afirmação de aprendizagem, de modo que suas consciências sociais passam a ser pessoais, com significação individual e valores particulares (LEONTIEV, 1978). Aliás, tanto a apropriação de conhecimentos quanto a falta dela podem ser verificadas na consciência pessoal, já que os alunos que não conseguiram terminar a atividade justificaram falta de materialidade, de comunicação e de interesse.

Além disso, é importante considerar que a Teoria da Atividade se define mediante um conceito que abrange três elementos sociais, que são a necessidade, o objeto e a motivação. No caso do jogo, o objeto passa a ser a plataforma *Scratch*, a necessidade se coloca como se dá o ensino de números inteiros e a motivação está em participar de uma atividade diferenciada, para aquisição e apropriação de saberes e experiências por parte dos alunos. Mesmo assim, esses elementos podem ser variáveis para os alunos, pois alguns afirmaram não ter aprendido mais com o jogo, outros argumentaram que já sabiam o conteúdo e que tinham conhecimento de outras plataformas de programação.

Assim, a mobilização passa a ser menos interessante para alguns, já que os três fatores não trazem a experiência estimada. Essas motivações, na visão de Leontiev (1978), se efetivam enquanto motivos-estímulos ou motivos formadores de sentido. No primeiro caso, o sujeito define essas motivações através de sua relação indireta com o objeto da atividade. O segundo está ligado diretamente a uma necessidade do objeto. Se a atividade é executada adequadamente, a motivação e o objeto coincidem.

Para as professoras que responderam ao questionário, essa relação é favorável, pois destacam mudanças decorridas no ensino dos alunos, assim como no comportamento. Diante disso, a atividade principal de programar trouxe adesão da maioria dos alunos, mas não conseguiu abranger todos, principalmente por conta de falta de comunicação, de estrutura e motivação. Em muitos casos, a falta de participação pode estar associada à falta de sentido que aquela atividade possui para o aluno e que o avançar planejado não tenha sido o esperado, o que traz necessidade de novas experimentações, indagações, planejamentos e avaliações para melhoria do alcance dos alunos.

Para Grymuza e Rêgo (2014), a TA – Teoria da Atividade, se coloca mediante a motivação para aprender. Tal questão incorpora a necessidade de superação das dificuldades, entendimento das limitações e busca pela otimização das operações para que os resultados sejam traçados de maneira adequada. O direcionamento para um objetivo também é largamente

trabalhado na TA. Assim, houve melhoria comportamental e de aprendizagem, o que permite entender que a motivação foi gerada. Entretanto, também houve falta de participação de alguns, indicando a necessidade de se pensar em melhorar o engajamento.

Ademais, destaca-se que teoria da atividade se define como campo do conhecimento no qual ocorre o desenvolvimento humano atrelado ao meio. Por ela, as necessidades sociais são supridas e a apropriação transforma ações internas em externas. Em suma, é preciso enfatizar no aluno que existe um motivo para que ele aprenda aquela competência e/ou habilidade. Assim, a teoria da atividade proposta por Leontiev se coloca perante uma motivação que move a ação.

Na Matemática, é preciso que as atividades sejam específicas e que façam sentido para a vida prática do estudante. O desenvolvimento do ensino, a partir dessa teoria, se faz mediante a interdisciplinaridade, assim como o contexto social que envolve o aluno, de modo que sejam proporcionadas atividades voltadas para a inserção e integração (DUARTE, 2003). No estudo, essa interdisciplinaridade é buscada e alcançada parcialmente.

Mesmo assim, existem diferentes percepções sobre como a atividade se procede, quais são os elementos que aproximam ou afastam, as características da atividade perante o público e os pares, no caso outros professores. Nos quesitos de motivação, comportamento e aprendizagem, a Teoria da Atividade apregoa a necessidade de se pensar em forma ampla os exercícios feitos, com capacidade para aprimoramento das ações e prosseguimento de uma linha de pensamento e ação que levem para conhecimentos mais profundos, buscados por quem fez a atividade. Assim, a Teoria da Atividade se coloca como essencial na percepção do processo, na medida em que corrobora para novas atividades e formas de aprender.

Porém, caso haja alguma atividade já feita e que tenha maior potencial de alcance e sucesso, o elemento da motivação, comportamento e aprendizagem podem ser menos explorados. Foi o que aconteceu em alguns casos, quando alunos participantes já haviam programado ou mesmo quando já dominavam o conteúdo, o que não trouxe desafios para eles. Dessa maneira, é importante que haja conhecimento singular, com avanços individualizados e desafios para todos os alunos, trazendo maior aprendizagem, planejamento e melhoria da qualidade na avaliação do projeto.

No que diz respeito às categorias (sujeito, objeto, instrumentos, regras, divisão de trabalho e comunidade envolvida), também há aspectos a serem mencionados. Os sujeitos participantes (professoras e alunos) desempenharam papel avaliativo externo da atividade, mas também tiveram oportunidade de serem parte de um processo de conhecimento mediante objeto

de aprendizagem, com atividades a serem desempenhadas e um resultado que foi satisfatório para muitos dos envolvidos, conforme destacado nos questionários (Apêndices A e B).

A plataforma *Scratch* também foi capaz de dialogar com os sujeitos, já que possibilitou o acesso ao conhecimento, de forma e profundidade distinta. Os instrumentos utilizados foram capazes de canalizar a atenção e o posicionamento a respeito da atividade, visto que o jogo e o questionário se tornaram caminhos importantes para a análise. As regras criadas foram seguidas em todos os momentos, o que auxilia no entendimento das respostas, dos participantes, das dificuldades, do roteiro e da avaliação do projeto.

A divisão do trabalho em duplas pode ser avaliada como satisfatória, pois trouxe maior comunicação entre os envolvidos, assim como oportunizou engajamento no projeto. A comunidade envolvida foi a escola, mas é possível que a motivação na realização da atividade também perpassasse outros cenários, visto que muitos alunos comentam sobre as atividades escolares em casa. Assim, a possibilidade de aumento no engajamento passa a ser maior.

4.2 ANÁLISE DOS PROJETOS CONSTRUÍDOS NA PLATAFORMA *SCRATCH*

Como aponta Silva (2019), o trabalho desenvolvido com os números inteiros perante a BNCC estabelece habilidade que precisam ser trabalhadas com ampla seriedade e compromisso, com diversificação e recurso. Em seguida, mostrou como seria o decorrer dos encontros, organizando a sequência de produção dos jogos, direcionando as melhorias em seus projetos e ajudando-os no que fosse necessário nesta etapa.

Para este momento de análise, serão focados os três projetos finalizados, ou seja, três duplas finalizaram a etapa de construção dos seus jogos, incluído neles o conteúdo números inteiros: dupla 01, dupla 06 e dupla 07.

A dupla 01 elaborou uma produção escrita da sua história antes de iniciar o projeto no *Scratch*, dessa forma os estudantes organizaram um direcionamento para seu jogo, momento este que foi supervisionado pelo professor responsável desta pesquisa. Filgueira (2018) enfatiza que ao professor cabe trazer projetos com base pronta ou mesmo deixar que os alunos criem, mas que ambas as opções sejam amparadas por um planejamento avaliado e adequado para as necessidades. No Quadro 4 está a História da Dupla 1:

Quadro 4 – História da Dupla 01

<p>Tyler Núñez, nosso protagonista, discutiu com sua mãe e saiu de casa para esfriar a cabeça. Andando pela rua escura e silenciosa como se fosse um sonho, Tyler avista uma criatura toda branca e brilhante. Curioso com a situação, decide segui-la, avista a criatura entrando em uma estrutura abandonada; logo Tyler se aproxima e abre a porta, vê novamente a criatura e logo depois desmaia</p>
--

Tyler acorda em um lugar estranho, escuro e com um som perturbador. Tyler dialoga sozinho e tenta sair por 2 minutos até desistir, ele acha um rastro de sangue no chão que leva pra uma porta fechada com chave. Ele ignora a porta e prossegue pelos rastros encontra um homem mascarado vendendo algumas coisas: uma lanterna, peças de um quebra cabeça, uma chave e uma máscara, ele disse que aceitava fragmentos como pagamento. Logo, Tyler, curioso como sempre, pergunta:

- O que são “fragmentos”?

O comerciante respondeu:

- Logo descobrirá, mas você tem que ser rápido para ele não, para ele não te pegar.

Tyler rebate com mais questionamentos:

- Ele quem? Como assim me “pegar”? e quem é você?

Porém, não houve mais resposta.

Tyler continua seu caminho com mais dúvidas em sua cabeça. Muitos monstros surgirão para batalhar com Tyler, e a cada monstro que derrotar, ganhará 50 fragmentos com 100 fragmentos, será possível comprar uma peça do quebra cabeça; com as 5 peças, você recupera a consciência e volta ao mundo normal.

Fonte: Enredo produzido pela dupla 01 (2022)

No roteiro apresentado no Quadro 3, percebe-se que houve intencionalidade de construção de um roteiro lúdico, com elementos de suspense e horror, assim como aspectos de intenção de ação. Da mesma maneira, percebe-se que os estudantes conseguiram apresentar um texto com início, meio e fim, desdobrando atenção para o jogo. Os elementos visuais também buscam essa maior semelhança com o gênero horror. No jogo intitulado *Old Memorie*, o jogador precisa coletar fragmentos (pontos) para que vença. Estes fragmentos são capturados conforme ele acerta perguntas referentes ao conteúdo números inteiros. Veja, na Figura 1, a página do projeto na plataforma *Scratch*.

Em termos de Língua Portuguesa, a narrativa acima possui proposta voltada para o suspense, com intenção de inserir o jogador na aquisição dos fragmentos e saída do mundo fantasioso para retorno ao mundo real. Há diálogos traçados e personagens criados com características caricatas, mas importantes para contextualização do jogador na história. Após a produção da sua escrita apresentada ao professor, a dupla 01 iniciou a elaboração do seu jogo na plataforma *Scratch*, escolha e construção dos autores, a junção dos comandos necessários para o jogo acontecer. Segundo Zoppo (2017, p.11) “[...] o *Scratch* é uma plataforma de acesso gratuito que possui uma linguagem acessível para aqueles que não têm familiaridade com programação”. Vide na Figura 3, o projeto *Old Memorie*:

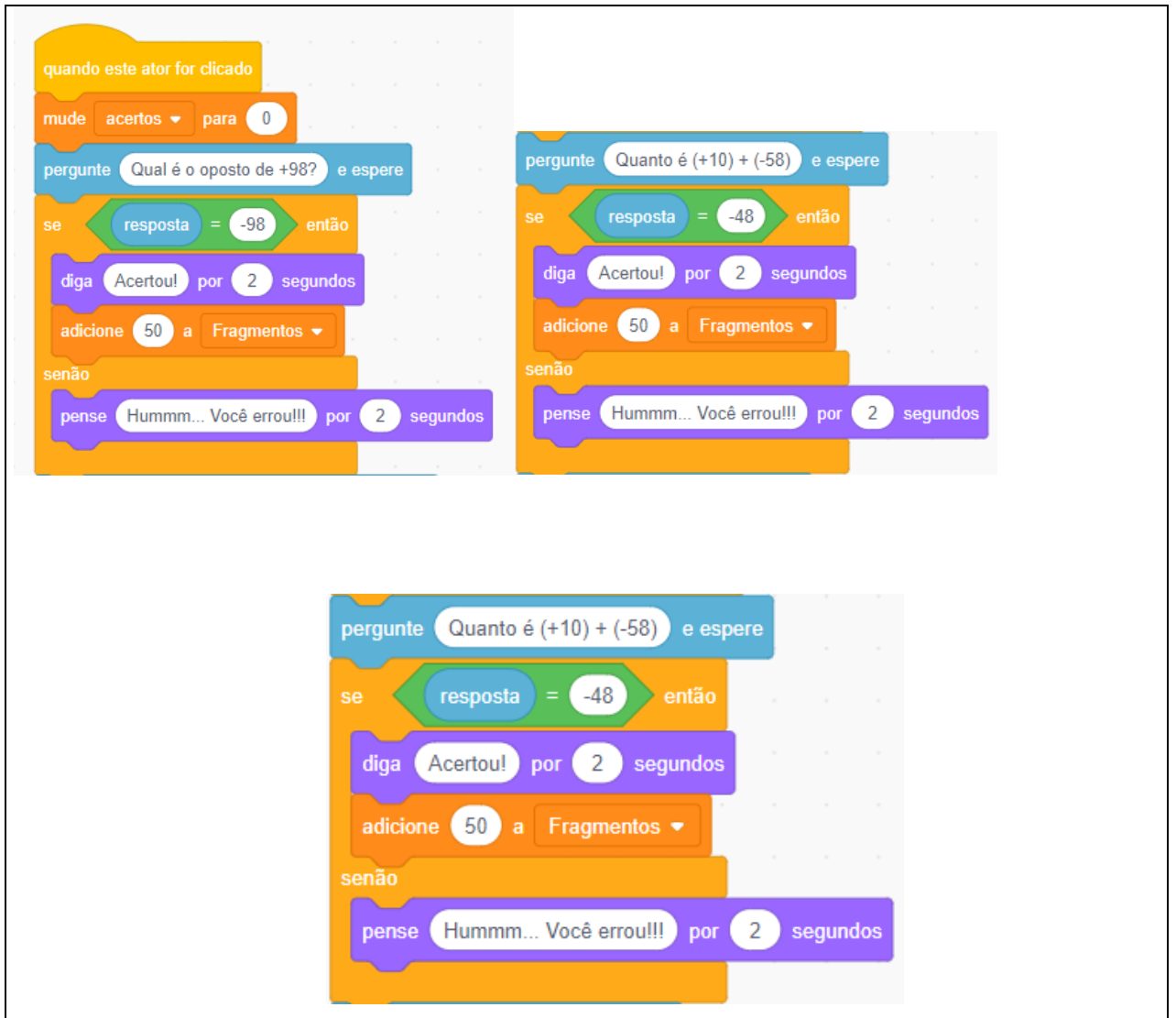
Figura 3 - Projeto Old Memorie



Fonte: Dados da pesquisa - Dupla 01 (2022)

Para o desenvolvimento do jogo, foram inseridos onze autores e oito palcos (cenários), elaborados, em média, entre três a sete blocos de comandos para cada personagem. A dupla 01 explorou os conteúdos de números inteiros, inseridas nos atores: espectro, espectro2, espectro3 e espectro5 tais como: Números opostos ou simétricos, expressões com parênteses envolvendo adição e subtração, expressões que para resolução necessita do jogador (aluno) uma atenção para aplicar corretamente a regra do jogo de sinais que se faz necessário para responder as perguntas no referido jogo. O jogador responde as questões que os atores “espectros” realizam, se acertar, movimenta-se e captura os fragmentos, caso erre, não conquista os fragmentos do jogo. No quadro 5 veja em quais comando o estudante encaixou o conteúdo de Matemática:

Quadro 5 - Conteúdo de Matemática no *Scratch*

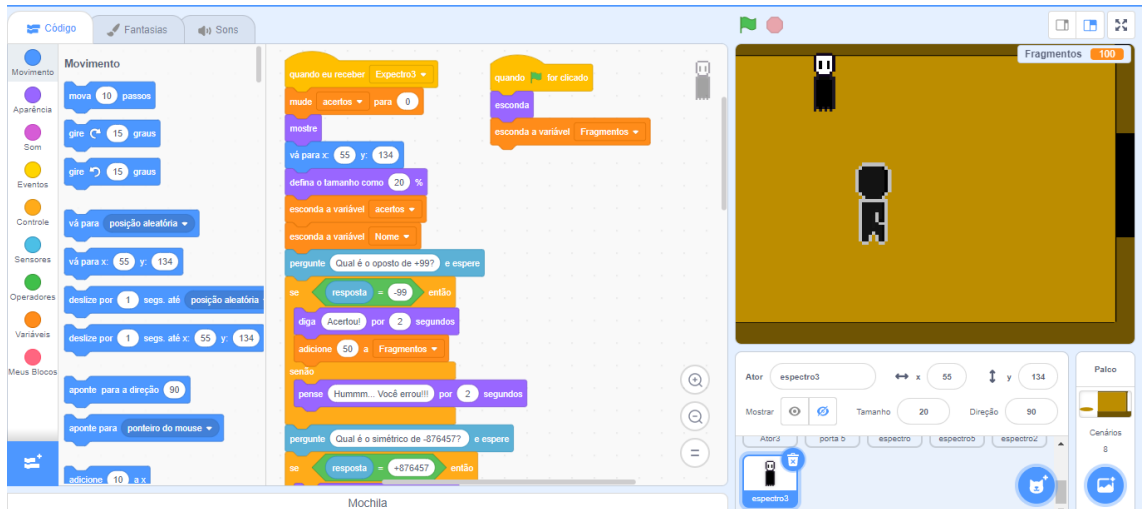


Fonte: Dados da pesquisa - Dupla 01 (2022)

A realização dos desenhos e dos personagens, assim como o cenário, traz parte integrante da trajetória, esclarecendo aspectos da narrativa estruturada no roteiro. Para Vieira e Sabattini (2020), é importante que os adolescentes se engajem na produção de conteúdo e que tenham autonomia na realização dos projetos. A mediação passa a ser como parte de um estímulo guiado na realização de parte técnica do projeto, mas sem interferir diretamente na representatividade e na produção de sentidos para os alunos autores.

Nessa mesma linha de pensamento, Sales *et al.* (2017) consideram a relevância de se propor metodologias ativas para os estudantes, não apenas na edificação, mas também na elaboração de projetos, propostas e produtos. A interface do projeto na plataforma *Scratch* foi edificada da seguinte maneira conforme a figura 4:

Figura 4 - Projeto Old Memorie - interface



Fonte: Dados da pesquisa - Dupla 01 (2022)

Nesi (2018) defende a formulação de objeto de aprendizagem (OA) a partir do *Scratch*, visando sua usabilidade. Em específico, no jogo Old Memorie elaborado pela dupla 01, compreende-se com facilidade o conteúdo dentro do jogo, de fato, pode-se acontecer uma aprendizagem na disciplina de Matemática.

Mesmo assim, é importante considerar que a produção de um jogo no *Scratch* pode ser feita com pensamento e planejamento voltado para a turma dos produtores do conteúdo, mas também para alunos mais jovens, em séries anteriores, o que também traz sentimento de pertencimento e produção para outros aprenderem. Para Andrade, Silva e Oliveira (2013), o *Scratch* é plataforma essencial para expansão da criatividade e para que os estudantes se sintam parte de outro lugar social: o da produção de conhecimento.

Os estudantes da dupla 06 decidiram pela produção de um jogo com uma temática diferente dos demais, com o nome “Reino Matemático”. A proposta é o jogador ajudar a salvar o reino que está passando por perigo. O quadro 6 apresenta o roteiro da dupla 06, conforme se expressa a seguir:

Quadro 6 – Roteiro da Dupla 06

Olá. Que bom que você está aqui, o reino matemático corre um grande perigo. Descobrimos que o vilão games e o seu exército estão planejando invadir o nosso reino. Precisamos de sua ajuda urgentemente, pois, se perdemos o controle do reino e ele realmente for invadido... Será totalmente destruído e ficaremos sem a nossa casa. Mas e aí, topa nos ajudar ou não? Então vai ser o seguinte, temos que atravessar por 2 reinos diferentes para podermos chegar a grande pirâmide e pegar o cajado de livros que pode acabar com o vilão games!! Serão os reinos da adição e subtração, cada um com 6 desafios diferentes. Conto com você neste desafio. Vamos começar?

Fonte: Dados da pesquisa - Enredo produzido pela dupla 06 (2022)

Para a criação das perguntas com conteúdo de números inteiros a dupla criou dois reinos no jogo, o da adição e o da subtração. Em cada um dos reinos há seis desafios a serem superados para que o personagem permaneça no reino. A personagem principal realiza perguntas com expressões entre parênteses envolvendo adição e subtração de números inteiros. Importante considerar o que jogador (aluno) deve ficar atento para responder porque necessita de resolver o que está dentro do parêntese aplicando o conteúdo de regra do jogo de sinais. Caso acerte as respostas, o reino fica mais perto de ser salvo (Figura 5). Segundo Zoppo (2017, p.15) o sistema *Scratch* pode ser compreendido como “mola propulsora no aspecto motivacional, de interesse, criação de inteligência e trabalho colaborativo para a realização das atividades.

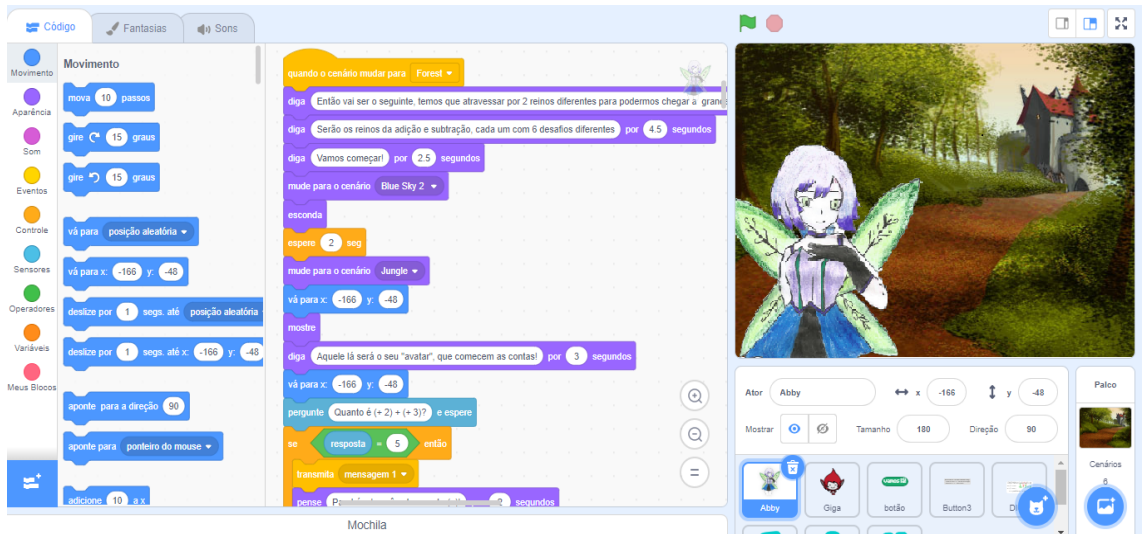
Figura 5 - Projeto Reino da Matemática



Fonte: Dados da pesquisa - dupla 06 (2022)

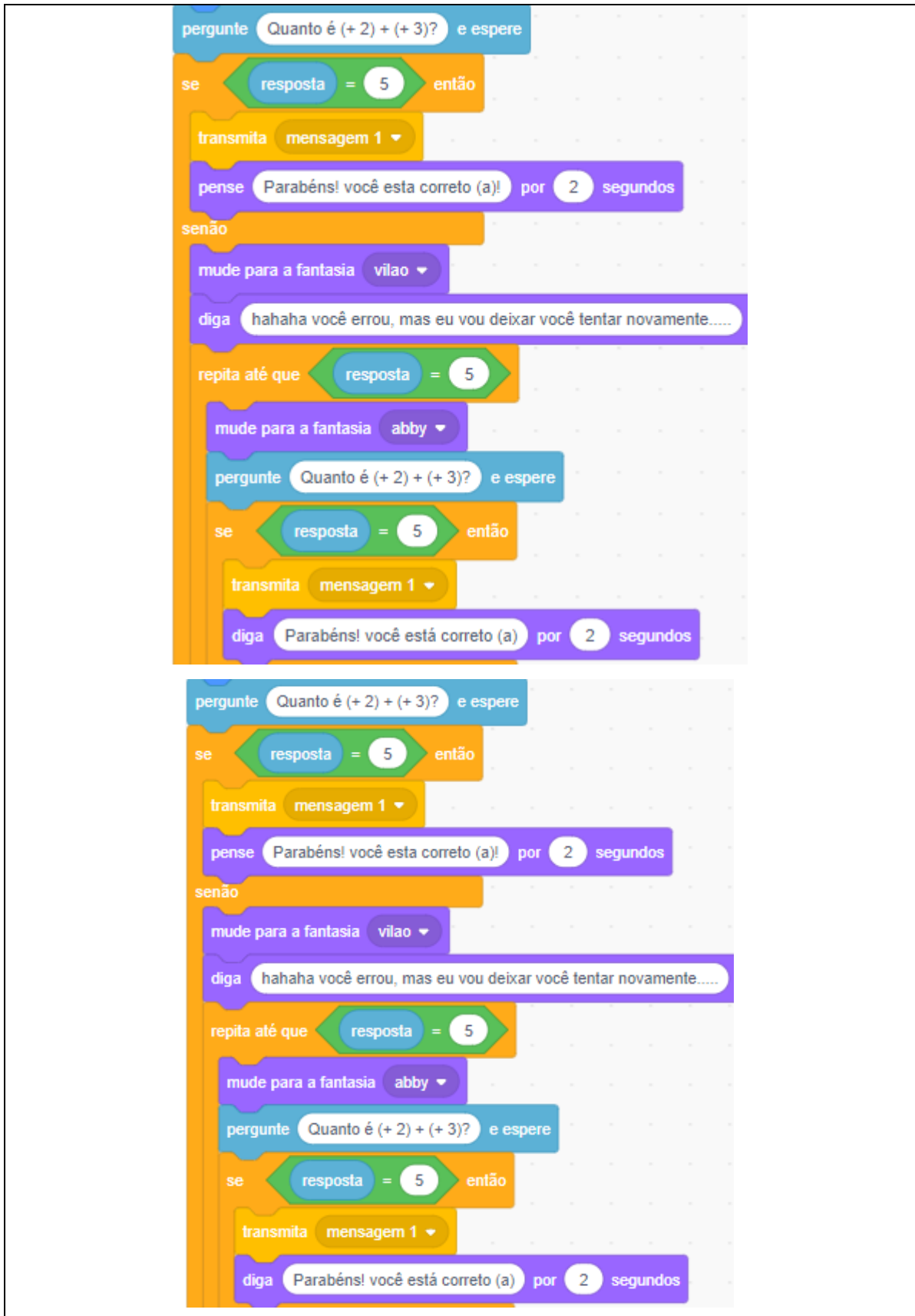
Neste jogo, os alunos adicionaram oito atores e seis cenários, a maioria deles com blocos pequenos de comandos. Porém, com um número maior comparando aos outros projetos, um dos atores possui 12 blocos. A personagem Abby é a que ficou programada com os comandos que fazem perguntas ao jogador. Da mesma forma, a Figura 4 enfatiza aspectos do projeto reino matemático na interface, conforme destacado abaixo:

Figura 6 - Projeto Reino Matemático - interface



Fonte: Dados da pesquisa - dupla 06 (2022)

Com o auxílio do professor durante os encontros, a dupla 06 foi criando seu jogo e melhorando sua história, sempre atentas a seguir uma linha de pensamento para que não perdessem o foco da atividade. Dessa forma, incorporaram com tranquilidade o conteúdo e Matemática números inteiros, quesito base para a elaboração do jogo digital. Rocha (2015) destaca que, quando os projetos são realizados após aprendizagem específica com enfoque no uso da tecnologia, sua efetividade e domínio são maiores. Para a elaboração do jogo, a dupla 06 inseriu o conteúdo de Matemática da seguinte forma:



Fonte: Dados da pesquisa - dupla 06 (2022)

A dupla 07 inseriu a história desenvolvida nas aulas de Língua Portuguesa na primeira página do seu jogo, como um ator. Assim, o jogador faz a leitura e compreende como irá

proceder às animações e o desenrolar das atividades que irão acontecer ao longo do jogo. O Quadro 8 apresenta o roteiro da dupla 07, de modo que se verifica abaixo:

Quadro 8 – História da Dupla 07

Um dia você está assistindo TV e percebe que quer ser um milionário. É quase igual ao Show do Milhão, mas os dois tinham suas diferenças, eles tinham semelhanças e uma delas é que quase não faziam perguntas de matemática. Só que um dia você resolve ligar para os dois programas e falar sobre esse defeito para eles, e depois de uma semana você recebe uma resposta do Silvio Santos e do Luciano Huck, os dois dizem que teve uma super ideia após seu contato, irão fazer um programa, com os dois apresentadores juntos e ainda te convidaram para participar desse programa que apelidaram de "Hall da Matemática" e por você dar a eles a ideia você teria a chance de ganhar um milhão e o reconhecimento de melhor matemático do mundo. E além disso uma conversa privada com os dois. Após saber disso você vai até lá para competir e é assim que sua aventura na matemática começa.

Fonte: Dados da pesquisa - Enredo produzido pela dupla 07 (2022)

O decorrer da construção do jogo deu-se durante os encontros *online* com o pesquisador, dessa forma foi possível acompanhar o andar da produção da dupla, e também ajudá-los com dúvidas que vinham surgindo durante a programação dos comandos necessários para o jogo rodar conforme o planejado pelos estudantes. O Jogo do Milhão foi inspirado numa versão de um programa de perguntas e respostas sobre conhecimentos gerais do Brasil e também conhecimentos específicos de determinados estudos.

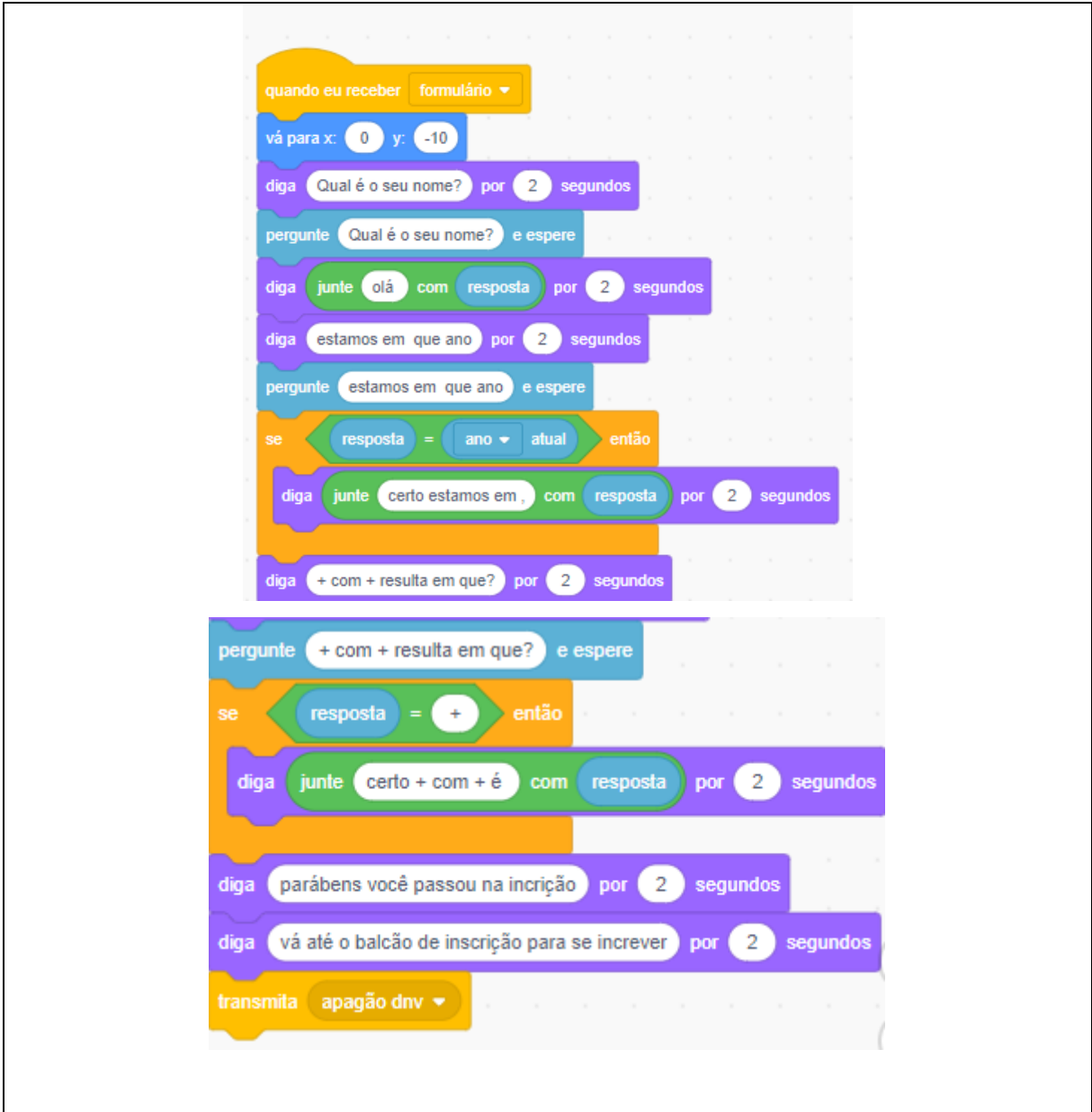
A ideia dos alunos em inserir perguntas sobre o conteúdo números inteiros nesta prática foi bastante peculiar, visto que esse programa é antigo e eles desenvolveram com bastante curiosidade e a ajuda de pesquisas na internet. No que tange à TA, o aspecto motivacional corrobora para trazer esse engajamento e sentimento de satisfação, assim como estimular a curiosidade. A Figura 7 destaca a interface inicial de visualização do jogador, conforme se observa a seguir:

Figura 7 - Projeto Show do Milhão



Fonte: Dados da pesquisa - dupla 07 (2022)

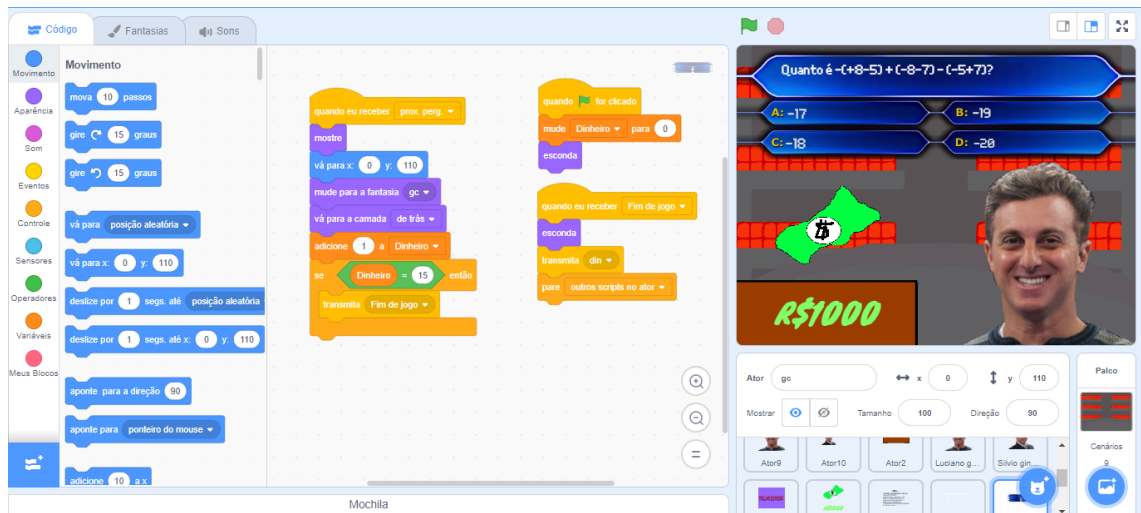
O jogo nomeado “Show do Milhão” foi construído com vinte atores e nove cenários, os personagens possuem entre três a seis blocos de comandos, sendo responsáveis pela interatividade do jogo. Os atores que trazem o conteúdo números inteiros são: Luciano Gingado e Silvio Gingado, atores responsáveis pelas perguntas que são realizados para os jogadores, sendo eles: adição e subtração na mesma pergunta, como por exemplo: se somarmos 5 com mais 8 resulta em 13, então se subtrairmos 5 com 8, qual seria o resultado? Esse tipo de resposta exige do jogador (aluno) atenção para responder, e também, o desenvolvimento do raciocínio lógico. Também foram inseridas no jogo, questões envolvendo expressões com adição, subtração, divisão e multiplicação na mesma pergunta, o qual demonstrou um conhecimento mais aprofundado sobre o conteúdo. Como foi proposto trabalhar com a interdisciplinaridade a dupla optou por inserir questões relacionadas com a disciplina de Língua Portuguesa, História e Ciências. O quadro 9 explicita parte do conteúdo da matemática evidenciado na plataforma *Scratch*:



Fonte: Dados da pesquisa - dupla 07 (2022)

Um fato muito interessante programado pela dupla foi que para o jogador (aluno) jogar é necessário fazer uma inscrição de ambos os personagens e com pergunta de conhecimentos gerais e sobre o município de Colombo, local onde o projeto foi aplicado, situação essa que em uma rotina normal dentro de sala de aula, talvez não aconteceria. A Figura 8 expressa a interface do jogo desenvolvido, com as escolhas de comandos feitas pelos estudantes.

Figura 8 - Projeto Jogo do Milhão - interface



Fonte: Dados da pesquisa - dupla 07 (2022)

Para Gomes *et al.* (2021), o *Scratch* é exemplo de possibilidade de ensino qualitativo, feito pelos próprios alunos e com amplas possibilidades de aprendizagem. Visto a fala do autor, é possível compreender a demanda que o Jogo do Milhão da dupla 07 quer alcançar. Os criadores do jogo informaram que, durante o uso, o jogador responde questões referente ao conteúdo números inteiros, e conforme os acertos ele acumula um valor, este que soma até chegar o total de 1 milhão de reais.

Abar e Souza (2015) confirmam que a tecnologia pode auxiliar o professor de Matemática em diversos conhecimentos, como os números inteiros. Neste caso, os alunos ao entenderem o conteúdo conseguiram encaixá-lo dentro de um protótipo digital para que auxiliem os demais colegas estudantes da rede educacional.

Diante dessas questões, retoma-se a resposta de E4 quando aponta para a possibilidade de haver aprendizagem Matemática com uso do *Scratch*. Em suas palavras, “E4: Porque jogando você aprende a jogar e nesse jogo você aprende conteúdo de Matemática”. A fala expressa que a plataforma *Scratch* não precisa ser utilizada em todos os momentos, mas se coloca como ferramenta importante para o trabalho docente, é satisfatória para a interdisciplinaridade, possui facilidade de realização, mas precisa ser colocada como objeto de interesse no planejamento docente, assim como contar com suporte adequado.

O processo das produções dos jogos demandou um período em que os alunos aprenderam e puderam aplicar o conteúdo de Matemática através de uma ferramenta digital, um avanço em sala de aula, visto que a tecnologia sem dúvida faz parte do cotidiano dos alunos. O uso do *Scratch* não garante de fato que o discente aprenderá, mas que terá estímulo para o aprendizado. Com a mediação do professor pesquisador e as professoras das disciplinas foi

possível construir jogos que exemplificaram a Matemática de forma clara, auxiliando na aprendizagem do estudante, e inserindo-o como responsável pelo seu aprendizado.

4.3 REFLEXÕES DO PROFESSOR PESQUISADOR

A criação dos jogos não foi meramente traçada pelos estudantes em todas as etapas. O pesquisador trouxe elementos para a motivação, criação de ideias e instigação do processo de criatividade, o que promoveu maior engajamento. Assim, a figura docente é importante para que o processo de mediação aconteça. Diante disso, a criação do jogo se dá a partir dos estudantes, mas com embasamento de ideias já traçado pelo professor pesquisador. Alguns incômodos foram impactantes no processo, tais como a falta de engajamento de alguns colaboradores da escola, a falta de suporte para os alunos realizarem as atividades, as desistências e falta de entrega do termo de consentimento por parte de alguns a ponto de haver maior insistência e desgaste.

A continuidade se deu a partir da constatação de que os grupos que trouxeram a autorização e se propuseram a participar estavam motivados e engajados, o que levou à maior quantidade de ideias e de satisfação nos resultados. Mesmo assim, esperava-se que o tema fosse melhor desenvolvido e aproveitado, o que não ocorreu. Mesmo assim, a atividade foi proveitosa para indicar o *Scratch* enquanto possibilidade de ensino dos números inteiros na Matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do objetivo traçado inicialmente, que foi investigar como o *Scratch* corrobora com o processo de ensino de números inteiros a estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, e se efetivou na preocupação com as potencialidades que o *Scratch* poderia trazer para a aprendizagem dos números inteiros, verifica-se que a plataforma oferece possibilidade de aprendizagem por meio da interação, programação, criação de narrativas e realização de atividade de produção com os estudantes mediados pelo professor pesquisador e professora regente.

Além disso, com o uso da plataforma, ainda é possível verificar aspectos de motivação, comunicação entre as duplas, interdisciplinaridade e engajamento, aspectos internos que podem ser percebidos nos estudantes no momento de realização da atividade. Sobre a Teoria da Atividade, ainda se destaca que as potencialidades estão na organização da ação, efetivação dos aspectos planejados e posterior avaliação em forma imparcial, com intuito de reiterar a relevância da atividade, mas também compreender algumas de suas falhas em percurso.

Na atividade em questão, destaca-se que não houve unicidade nos posicionamentos dos alunos a respeito da validade do ensino, pois alguns já conheciam o programa e outros já haviam aprendido o conteúdo, gerando motivação em níveis diversos nas duplas. Da mesma maneira, as professoras participaram, mas não da forma como havia sido esperado. Diante disso, aponta-se que o *Scratch* pode ser ferramenta de uso docente para a aprendizagem de números inteiros na matemática, assim como para outros conhecimentos.

O ensino por meio da plataforma *Scratch* foi visto pela maioria dos participantes como válido para a aprendizagem de números inteiros. Seja em revisão ou mesmo na construção do conhecimento, os jogos realizados pelos alunos tornam-se essenciais para os mesmos e também para outros colegas, que venham a jogar futuramente na mesma plataforma. Assim, o estudo é igualmente importante para que haja maior preocupação com esse conteúdo em suas abordagens, planejamentos e forma de mediação.

Em relação ao questionário, percebeu-se que o quantitativo de alunos participantes não foi o mesmo desde o início do projeto, já que houve desistências por inúmeros motivos, a maioria deles relacionados com a comunicação da dupla, falta de dispositivo, dentre outros. Quanto às professoras, o questionário aplicado possibilita o entendimento de que a interdisciplinaridade é possível, desde que haja interesse e conhecimento relacionado com o projeto. Da mesma maneira, destaca-se que o resultado não se efetivou como esperado, não se edificando à contento.

Considerando os resultados, no início da realização da atividade, notou-se o interesse dos alunos na construção dos jogos, seja em seus aspectos de motivação ou de domínio dos conhecimentos, visto que ao mencionar a produção de jogos, os discentes do 7º Ano desistentes se prontificaram para a atividade, porém, ao ver como iriam desenrolar tal tarefa foram acontecendo as desistências. Programar um jogo é diferente de jogá-lo. As duplas que finalizaram as produções trouxeram resultados satisfatórios para o professor pesquisador, para as professoras regentes e para os estudantes, na medida em que trouxeram melhoria da aprendizagem e comportamento. Assim, a criação de jogos digitais corrobora com a preferência pelas tecnologias no ambiente escolar.

A proposta dos alunos incluírem o conteúdo de Matemática em um jogo digital dialoga diretamente com a Teoria da Atividade, já que permite pensar no ensino voltado para múltiplos fatores, e não apenas para processos técnicos e de conteúdo. Assim, o objetivo foi alcançado, visto que foi possível investigar as potencialidades do uso da plataforma *Scratch* nos processos de ensino de números inteiros, no 7º ano do Ensino Fundamental. Desse modo, dentre as potencialidades, estão a oportunização de aprendizagem por meio da interação, programação, criação de narrativas e realização de atividade de produção, com professor pesquisador e mediação adequada. O estudo corrobora para trazer mais visibilidade à plataforma *Scratch* em relação aos números inteiros, assim como demonstrar que a utilização de jogos programados pelos alunos pode ser relevante para um ensino de qualidade.

Diante do exposto, destaca-se a importância de os docentes considerar as inúmeras possibilidades de metodologias voltadas para as tecnologias educacionais, sendo capaz de realizar atividades com resultados positivos no processo de ensino aprendido. Diante das questões, as evidências do objetivo alcançado estão na percepção dos alunos e professoras de que o *Scratch* é uma possibilidade de aprendizagem dinâmica, criativa e potencial para o ensino de números inteiros. Nas respostas à questão de partida, essas potencialidades envolvem aspectos de elaboração e apropriação da aprendizagem, mas também aspectos de motivação e engajamento na atividade realizada. Portanto, estudos futuros poderão trazer novas possibilidades para o uso do *Scratch* em outras temáticas, assim como novas plataformas e potencialidades educacionais, como Khan Academy, Wordwall, Geogebra etc. Da mesma maneira, o Produto Educacional edificado também é ferramenta singular para elucidar aspectos de instalação e utilização do *Scratch* na Matemática ou em outras áreas.

REFERÊNCIAS

- ABAR, C. A. A. P.; SOUZA, F. C. Números inteiros e suas operações: uma proposta para alunos do 6º ano com o auxílio de tecnologia. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 2, n. 2, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/26215>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- ALMEIDA JUNIOR, E. R. B. **Um estudo sobre as representações sociais de alunos concluintes do ensino fundamental sobre as estações do ano**. [Dissertação]. Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2020.
- ALVES, L. M. **Gamificação na educação**. Clube de Autores, 2018.
- ANDRADE, M.; SILVA, C.; OLIVEIRA, T. Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o *Scratch*. **Proceedings - Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**. São Paulo, p. 260-263, 2013. Disponível em: https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-5_short.pdf. Acesso em: 23 fev. 2023.
- ANDRETTI, T. C.; EGIDO, S. V.; SANTOS, L. M. A gamificação no âmbito da Educação Matemática. Colóquio Luso-Brasileiro de Educação-COLBEDUCA. **Anais [...]**. v. 2, 2017.
- ARAÚJO, C. Números inteiros. **Quizlet**. [s.d.]. Disponível em: <https://quizizz.com/admin/quiz/5e4a0414965823001b7d2286/numeros-inteiros?source=HeroSearchBar&page=FeaturedPage>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Processo de Ensino de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, 2020. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>.
- BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática**. [Tese]. Programa de pós-graduação em educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.
- BARBOSA, S. L.; CARVALHO, T. O. **Jogos matemáticos como metodologia de ensino aprendizagem das operações com números inteiros**. Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola. Programa de Desenvolvimento Educacional. Universidade Estadual de Londrina - UEL, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1948-6.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.
- BARRETO, A. F.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. A gamificação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da Webquest e do *Scratch*. **Revista de Iniciação à Docência**, v. 4, n. 1, p. 44-59, 2019. <https://doi.org/10.22481/rid-uesb.v4i1.6144>
- BINI, M. B. Baralho de Números Inteiros. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 1, n. 5, p. 139-148, 2020.
- BORSSOI, A. H.; SILVA, K. A. P.; FERRUZZI, E. C. Ensino por investigação mediado por tecnologias digitais em aulas de matemática. **VIDYA**, v. 40, n. 1, p. 297-313, 2020. DOI: 10.37781/vidya.v40i1.3101

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Documento da base na íntegra, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Documento da base na íntegra, 2017.

BRANDT, N. **Programação nos anos iniciais**: uma contribuição para o ensino da matemática. São Paulo: Editora Sophos, 2019.

CASTRO, G. A. M.; ESPÍRITO SANTO, C. F. A.; BARATA, R. C.; ALMOLOUD, S. Desafios para o professor de ciências e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 2, p. 1-32, 2020.

<https://doi.org/10.5007/1981-1322.2020.e73147>.

CAVALCANTI, Z. S. Um Olhar Sobre a História da Matemática e Suas Contribuições para o Ensino Aprendizagem do Conjunto dos Números Inteiros. In: **XI Mostra da Pós-Graduação**. Programa de Pós-Graduação em Educação. [Pôster], 2019.

CEOLIM, A. J. **Modelagem matemática na educação básica**: obstáculos e dificuldades apontados por professores. [Tese]. Programa de Pós-Graduação em Educação). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: UFSCar, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7523/TeseAJC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24 fev. 2023.

CERON, C. G. S. **O pensamento funcional nos anos iniciais em aulas de matemática na perspectiva do ensino híbrido**. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019. Disponível em:

https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4748/1/LD_PPGMAT_M_Ceron%2c_Camila_Garbelini_da_Silva_2019.pdf. Acesso em: 24 fev. 2023.

CHIARI, A. S. S.; BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P. A Teoria da Atividade na Produção de Material Didático Digital Interativo de Matemática. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 33, n. 65, p. 1255-1275, 2019.

CHIZZOTTI, M. L.; MACHADO, F. S.; VALENTE, E. E. L.; PEREIRA, L. G. R.; CAMPOS, M. M.; TOMICH, T. R.; COELHO, S. G.; RIBAS, M. N. Validation of a system for monitoring individual feeding behavior and individual feed intake in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 5, p. 3438-3442, 2015.

COSTA, L. U. **Desenvolvimento profissional de coordenadores do NAPNE do Instituto Federal do Acre**. [Dissertação]. Programa de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico. Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Amazonas: Manaus, 2018.

CURCI, A. P.; MOTTA, M. S. *Scratch*: uma proposta de aprendizagem matemática por meio da programação. In: VII Congresso Internacional De Ensino De Matemática. **Anais [...]**. Canoas-RS: Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, 2017.

DE LA FUENTE, J. I. Gamificação em práticas com leituras literárias. Simpósio Internacional de Ensino de Língua, Literatura e Interculturalidade (SIELLI) e Encontro de Letras. **Anais...** v. 1, n. 1, p. 1-16, 2020. Disponível em:

<https://anais.ueg.br/index.php/sielli/article/view/14261/11268>. Acesso em: 24 fev. 2023.

DAMIANI, M. F. A teoria da atividade como ferramenta para entender o desempenho de duas escolas de ensino fundamental. **29ª Reunião Anual da ANPED**, v. 29, p. 1-15, 2006.

Disponível em: <https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt13-2139-int.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

DUARTE, N. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. **Perspectiva**, v. 21, n. 2, p. 279-301, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/9646/8881>. Acesso em: 26 fev. 2023.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding**: an activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.

FANTIN, M. Educação, aprendizagem e tecnologia na pesquisa-formação. **Educ. Form.**, v. 2, n. 6, p. 87-100, 2017. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/161>. Acesso em: 26 fev. 2023.

FILGUEIRA, L. A. B. V. **A utilização dos jogos no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Graduação – Pedagogia: Artigos. Fundação Carmelitana Mário Palmério - FUCAMP, Monte Carmelo – MG, 2018.

GIL, A. C. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, S. Números inteiros. **Quizizz**. [s.d.]. Disponível em: <https://quizizz.com/admin/quiz/600ecf41bdae1001b2ca45c/numeros-inteiros?source=HeroSearchBar&page=FeaturedPage>. Acesso em: 27 fev. 2023.

GOMES, A. C. B.; LOSS, T.; CARGNIN, C.; MOTTA, M. S. O Uso do Kahoot, Quizizz e Quizlet como Recursos Tecnológicos para Gamificar o Ensino de Geometria na Educação Básica. **Interacções**, v. 17, n. 57, p. 168-182, 2021. <https://doi.org/10.25755/int.25093>.

GRUPO DE PESQUISA EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO - GPINTEDUC. **História do Grupo**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2022. Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr/quem-somos> Acesso em: 12 nov. 2022.

GRYMUZA, A. M. G.; RÊGO, R. G. A Teoria da atividade: uma possibilidade no ensino de matemática. **Revista Temas em Educação**, v. 23, n. 2, p. 117, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20864>. Acesso em: 27 fev. 2023.

KAHOOT. **Números Inteiros**. [s.d.]. Disponível em: <https://play.kahoot.it/v2/?quizId=90c725b6-ba80-4f9d-900b-b561d53bc73c>. Acesso em: 27 fev. 2023.

KENSKI, V. M. **O novo ritmo das informações**. Campinas: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8 ed. São Paulo: Papirus, 2011.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

- LUMMERTZ, R. S. **As potencialidades do uso do software *Scratch* para a construção da literacia digital**. [Dissertações]. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, 2016. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/263>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- MACHADO, L. R. S. Saberes tecnológicos, teoria da atividade e processos pedagógicos. **Trabalho & Educação**, v. 22, n. 1, p. 77-93, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/8933>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- MARTINS, A.; MAIA, M.; TINTI, D. Utilizando a gamificação em uma intervenção pedagógica nas aulas de matemática do 7º ano. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 1, p. 309-321, 2020.
- MACEDO, R. M. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública. **Estudos Históricos** (Rio de Janeiro), v. 34, n. 73, p. 262-280, 2021. <https://doi.org/10.1590/S2178-149420210203>
- MARJI, M. **Aprenda a programa com o *Scratch***. 1 ed. São Paulo: Novatec, 2014.
- MEDEIROS, A. P. N. **A gamificação inserida como material de apoio que estimula o aluno no Ensino de Matemática**. [Monografia]. Especialização em Mídias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134018/000982536.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 fev. 2023.
- MELLENDEZ, T. T.; EICHLER, M. L. Gamif–A cultura game maker na educação profissional: Um estudo de caso. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 17, p. 8160, 2019. <https://doi.org/10.15628/rbept.2019.8160>
- MELO, V. M. L. S.; MELO, B. R. S.; MACÊDO JÚNIOR, G. O.; LAVOR, O. P.; LIMA, M. S. L. A teoria da atividade: reflexões para o ensino e formação de professores de matemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 11814-11822, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-153>
- MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em: 27 fev. 2023.
- MORANDINI, D. C. W.; ANASTACIO, L. R.; LEITE, M. G. L. M. Mapas mentais: experiências no ensino remoto emergencial universitário de licenciatura plena em matemática. Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online. **Anais...** v. 9, n 1, 2020. Disponível em: http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/17807. Acesso em: 23 fev. 2023.
- MOREIRA, J.; EVANGELISTA, E; MELLO, G. Conhecimento especializado de professores: potencialidades do modelo da matemática para o ensino de língua portuguesa. In CARRILLO, J.; CODES, M.; CONTRERAS, L. C. (Eds). **IV Congreso Iberoamericano Sobre Conocimiento Especializado Del Profesor De Matemáticas**. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva, 2020, p. 135-140. Disponível em:

<https://cdn.congresse.me/r1bmixa8vqmkkc7519pjf2p8ex1i>. Acesso em: 27 fev. 2023.

MORBACH, R. P. C. **Ensinar e jogar**: possibilidades e dificuldades dos professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de Brasília – UnB, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33542851.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2023.

MOTTA, M. S. Formação inicial do professor de matemática no contexto das tecnologias digitais. **Contexto & Educação**, v. 32, n. 102, p. 170-204, 2017. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.102.170-204>.

NAVARRO, E. R.; KALINKE, M. A. Investigando o uso da Lousa Digital na Rede Estadual De Ensino Com o Apoio de um Curso de Formação. **Encontro Nacional de Educação Matemática**, id. 7470_3840. SPEM, São Paulo, 2016.

NESI, T. L. **Reformulando um objeto de ensino criado no Scratch**: em busca de melhorias na usabilidade. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3764/1/CT_PPGFCET_M_Nesi%2c%20Tani%20Loss_2018.pdf. Acesso em: 27 fev. 2023.

NULL, L.; NOBUR, J. **Princípios básicos de arquitetura e organização de computadores**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

OLIVEIRA, M.; SOUZA, A.; FERREIRA, A.; BARREIROS, E. Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o *Scratch*: um relato de experiência. In XXII Workshop sobre Educação em Computação. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 239-248. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10978>. Acesso em: 27 fev. 2023.

OLIVEIRA, R. R.; ANDRADE; M. H.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. **OA “Decifrando enigmas com os inteiros”**: um objeto de ensino e sua concepção para o ensino de matemática. XXII Conferência Internacional sobre Informática na Educação - TISE2017 - Nuevas Ideas en Informática Educativa. Fortaleza/CE, Volume: 13, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326331936_OA_Decifrando_enigmas_com_os_inteiros_um_objeto_de_aprendizagem_e_sua_concepcao_para_o_ensino_de_matematica. Acesso em: 27 fev. 2023.

PEREIRA, F. S. F. Uso de jogos educativos como aliado no processo de ensino aprendizagem de química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 1, n. Esp, 2016.

PEREIRA, A. C. C. **A motivação estudantil para a aprendizagem de programação de computadores**: uma abordagem a partir de jogos digitais. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar. Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara, 2021.

PERENHA, M. Números Inteiros. **Quizlet** [s.d.]. Disponível em: <https://quizlet.com/br/568836517/numeros-inteiros-flash-cards/>. Acesso em: 27 fev. 2023.

PINHEIRO, A. C. S.; ALVES, F. J. C.; DIAS, G. N.; BARRETO, W. D. L.; VOGADO, G. E. R.; SILVA, K. P.; BEIRÃO, A. T. M.; REIS, N. D. M.; ROCHA, H. O.; REIS, C. P.; SILVA, P. R. S.; SANTOS, R. D. S. Teaching high school polynomial function by building applications: a semiotic analysis. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 16,

2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i16.23937.

PRADO, M. E. B. B. de. Integração de Mídias e Reconstrução da Prática Pedagógica. In: PRADO, M. E. B. B. de; ALMEIDA, M. E. B. de; MOREIRA, G. **Curso de Especialização Tecnologias em Educação: Módulo – O Professor e a Prática Pedagógica com a Integração de Mídias (PIM)**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD PUC-Rio). 2009-2010. p.1-8.

PRENSKY, M. R. **From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning**. Corwin Press, 2012.

RESNICK, M. **The seeds that Seymour sowed**. Thinking about thinking about Seymour [Presentation]. Massachusetts Institute of Technology, 2017.

RIBEIRO, R. C. **A utilização do Scratch como ferramenta de ensino para criação de sequências didáticas com o desenvolvimento de simuladores e animações**. [Dissertação]. Mestrado Profissional de Ensino de Física. Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2019. Disponível em:
https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/182421/ribeiro_rc_me_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 27 fev. 2023.

ROCHA, K. C. Programando com o Scratch na aula de Matemática. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015.
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.61429>.

ROSSO, A. J.; TAGLIEBER, J. E. Métodos ativos e atividades de ensino. **Perspectiva**, v. 10, n. 17, p. 37-46, 1992. <https://doi.org/10.5007/%25x>

SALES, G. L.; CUNHA, J. L. L.; GONÇALVES, A. J.; SILVA, J. B.; SANTOS, R. L. Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 45-52, 2017. <https://doi.org/10.21439/conexoes.v11i2.1181>.

SANDÍN ESTEBAN, M. P. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SANTOS, M. J. C. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam? **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 132-143, 2018. <https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.571>

SANTOS, R. A.; ROCHA, Z. F. D. C.; CARGNIN, C. Uma Reflexão da Prática Docente a partir da Utilização de Tarefas Exploratórias. **HIPÁTIA - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática**, v. 5, n. 2, p. 291-307, 2020. Disponível em:
<https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/hipatia/article/view/1437/1096>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SANTOS JÚNIOR, G. P.; ESCUDEIRO, P.; MOURA, A.; LUCENA, S. A gamificação e os dispositivos digitais no ensino secundário em Braga, Portugal. **Práxis Educacional**, v. 16, n. 41, p. 278-298, 2020. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v16i41.7264>

SCAICO, P. D.; LIMA, A. L.; AZEVEDO, S.; SILVA, J. B. B. S.; RAPOSO, E. H.; PAIVA, L. F.; ALENCAR, Y.; MENDES, J. P.; SCAICO, A. Ensino de programação no ensino médio: Uma abordagem orientada ao design com a linguagem *Scratch*. **Revista Brasileira de**

Informática na Educação, v. 21, n. 02, p. 92, 2013.
[p://dx.doi.org/10.5753/rbie.2013.21.02.92](https://dx.doi.org/10.5753/rbie.2013.21.02.92)

SILVA, L. B. **O Ensino dos Números Inteiros Relativos com Materiais Concretos e Recursos Tecnológicos**. (Dissertação) Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, Juazeiro-BA, 2013. Disponível em:
https://portais.univasf.edu.br/profmat/dissertacoes/levi_brasilino_da_silva_turma_2011.pdf. Acesso em: 25 fev. 2023.

SILVA, M. A.; SILVA, J. Cultura maker e educação para o século XXI: relato do ensino mão na massa no 6º ano do ensino fundamental/integral do SESC ler Goiana. In: XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. **Anais**. 2018. Disponível em:
<https://www.tecnologianaeducacao.com.br/anais/2018/pdf/comunicacao-oral/CULTURA%20MAKER%20E%20EDUCA%20C%27%83O%20PARA%20O%20C%27%89CULO%20XXI%20RELATO%20DA%20APRENDIZAGEM%20M%20C%27%83O%20NA%20MASSA%20NO%206%20ANO%20DO%20ENSINO%20FUNDAMENTALINTEGRAL%20DO%20SESC%20LER%20GOIANA.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SILVA, R. T. **Atividades para estudo de integrais em um ambiente de ensino híbrido**. [Dissertação]. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019. Disponível em:
https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4331/1/LD_PPGMAT_M_Silva%2C%20Rodrigo%20Tavares%20da_2019.pdf. Acesso em: 25 fev. 2023.

SILVA, L. E. Educação matemática e a base nacional comum curricular (BNCC): um desafio para a educação básica. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 6, p. 51-61, 2019. Disponível em:
<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1325>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SILVA, J. C. S.; BIANCO, G. Jogos didáticos: a formação educativa através de uma aprendizagem significativa e um currículo adaptado por projetos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/344735917_Jogos_didaticos_a_formacao_educativa_atraves_de_uma_aprendizagem_significativa_e_um_curriculo_adaptado_por_projetos. Acesso em: 23 fev. 2023.

SILVESTRE, R. Operações números inteiros. **Quizlet**. [s.d.]. Disponível em:
<https://quizlet.com/br/618731174/operacoes-numeros-inteiros-flash-cards/>. Acesso em: 27 fev. 2023.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17. Ed. São Paulo: Cortez, 2009

TOLOMEI, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, v. 7, n. 2, 2017. <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440>

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 fev. 2023.

VIEIRA, S.; SABBATINI, M. Cultura Maker na educação através do *Scratch* visando o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes do 5 ano de uma escola do

campo da cidade de Olinda-PE. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, p. 43-66, 2020. <https://doi.org/10.12957/redoc.2020.50671>

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas (Vol. 3)**. Madrid: Aprendizaje Visor. 1995.

VYGOTSKY, L. S. The development of higher psychological functions. **Soviet Psychology**, v. 15, n. 3, p. 60-73, 1977 (2014). <https://doi.org/10.2753/RPO1061-0405150360>

WIERTEL, W. J. **Gamificação, lúdico e interdisciplinaridade como instrumentos de ensino**. [Monografia]. Especialização em Matemática e Ciências. Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/84460124.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2023.

ZOPPO, B. M. **A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de Matemática no ensino fundamental**. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná, 2017. Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2018/06/110_BeatrizMariaZoppo.pdf. Acesso em: 25 fev. 2023.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO – PERFIL DOS COLABORADORES DA PESQUISA

Prezado (a): Este questionário faz parte de uma investigação de uma dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática, que tem por objetivo investigar as potencialidades do uso da plataforma *Scratch* nos processos de ensino e de ensino de números inteiros, no 7º ano do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos serão utilizados para fins acadêmicos (Dissertação de Mestrado), e seus dados não serão divulgados. Vale ressaltar que não existe resposta certa ou errada, por isto, solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões, pois isto contribuirá com o planejamento das tarefas a serem propostas ao longo da pesquisa.

Nome: _____ Série: _____

1 - Você possui computador em casa com acesso à internet? Possui acesso?

() Sim () Não

1.1 Se sim, qual é o modelo de seu computador?

2 - Você possui celular?

() Sim () Não

2.1 - Se sim, qual é o modelo de seu celular?

3 - Possui acesso à Internet no celular?

() Sim () Não

4 - Algum professor já utilizou a plataforma *Scratch*? Se sim, em qual disciplina?

() Sim () Não

Em qual disciplina _____

5 – Na sua opinião, a construção de um jogo educativo é uma forma de aprender de modo mais dinâmica?

() Sim () Não

6 - Você possui algum conhecimento em programação?

() Sim () Não

7 - Sobre seu conhecimento em tecnologia:

() Domino conhecimentos sobre celular e internet.

() Faço programação e já criei aplicativo.

() Não sei do que se trata.

() Já ouvi falar, mas não domino.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA
PROPOSTA PARA CONTEÚDO DE NÚMEROS INTEIROS PARA ALUNOS QUE
CONSEGUIRAM FINALIZAR**

Prezado (a): Este questionário faz parte de uma investigação de uma dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Os resultados obtidos serão utilizados para fins acadêmicos (Dissertação de Mestrado). Em hipótese alguma será divulgada sua identificação. Vale ressaltar que não existe resposta certa ou errada, por isto, solicitamos que respondam de forma espontânea e sincera a todas as questões. Sua resposta contribuirá para adequação da metodologia proposta nessa investigação. Muito obrigado.

1 – Qual o ano?

() 7 A () 7 C

2 - Na sua opinião, a plataforma *Scratch* poderia ser usada para aprender sobre números inteiros?

() Sim () Não

Comente?

3 - O que você achou da plataforma *Scratch* para criação de jogos educativos? Comente.

4 - As atividades do *Scratch* propostas te ajudaram a compreender melhor o assunto de números inteiros? Se sim, como? Se não, como poderia ter ajudado?

5 - Como foi, para você, participar na construção do jogo digital por meio da plataforma *Scratch* desde a roteirização até a programação?

6 - Em sua opinião, o jogo desenvolvido contribuiu para sua aprendizagem com o conteúdo de números inteiros?

() Sim () Não

Explique:

7 - Na construção de um jogo, é preciso que haja conhecimentos prévios sobre o assunto. Você pesquisou saberes a mais para criar o jogo além do conteúdo de números inteiros? Se sim, o que?

8 - Na sua opinião, apenas o conhecimento adquirido em sala de aula foi suficiente para que você desenvolvesse o jogo? Comente.

9 - Você recomendaria que mais professores inserissem nas suas aulas a programação?

() Sim () Não

Porquê?

10 - Você encontrou dificuldades para criar o jogo? Se sim, como resolveu?

11 - Em sua opinião, seria mais fácil construir um jogo se o professor desse o roteiro pronto? Comente.

12 - Na elaboração do roteiro você precisou estudar mais as regras gramaticais?

() Sim () Não

Porquê?

13 - Como você se organizou desde a elaboração do roteiro, a programação do jogo, com o seu parceiro (a), como foram os encontros?

14 - Você solicitou para a professora de Língua Portuguesa corrigir seu enredo do jogo?

() Sim () Não

15 - Gostaria de dar alguma sugestão para melhorar o trabalho? Fique à vontade, agradecemos sua colaboração. Muito obrigado.

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA
PROPOSTA PARA CONTEÚDO DE NÚMEROS INTEIROS PARA ALUNOS QUE
NÃO CONSEGUIRAM FINALIZAR**

Prezado (a): Este questionário faz parte de uma investigação de uma dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Os resultados obtidos serão utilizados para fins acadêmicos (Dissertação de Mestrado). Em hipótese alguma será divulgada sua identificação. Vale ressaltar que não existe resposta certa ou errada, por isto, solicitamos que respondam de forma espontânea e sincera a todas as questões. Sua resposta contribuirá para adequação da metodologia proposta nessa investigação. Muito obrigado.

1 – Qual o ano?

() 7 A () 7 C

2 - Você, de início, se mostrou interessado em participar da pesquisa, em criar um jogo na plataforma *Scratch*, para estudar os números inteiros. Conte-nos qual foi sua dificuldade, porque você não conseguiu finalizar a construção do jogo e como poderíamos nos organizar para que, em uma futura edição, pudesse funcionar.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES

Prezado (a): Este questionário faz parte de uma investigação de uma dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Os resultados obtidos serão utilizados para fins acadêmicos (Dissertação de Mestrado). Em hipótese alguma será divulgada sua identificação. Vale ressaltar que não existe resposta certa ou errada, por isto, solicitamos que respondam de forma espontânea e sincera a todas as questões. Sua resposta contribuirá para adequação da metodologia proposta nessa investigação. Muito obrigado.

1 – Disciplina?

() Matemática

() Língua Portuguesa

() Artes

2 - Você sentiu diferença nos alunos na comparação entre antes, durante e depois da atividade?

Referente ao comportamento e aprendizagem.

Comportamento

() Houve diferença positiva

() Houve diferença negativa

() Não houve diferença

Comente.

Aprendizagem

() Houve diferença positiva

() Houve diferença negativa

() Não houve diferença

Comente.

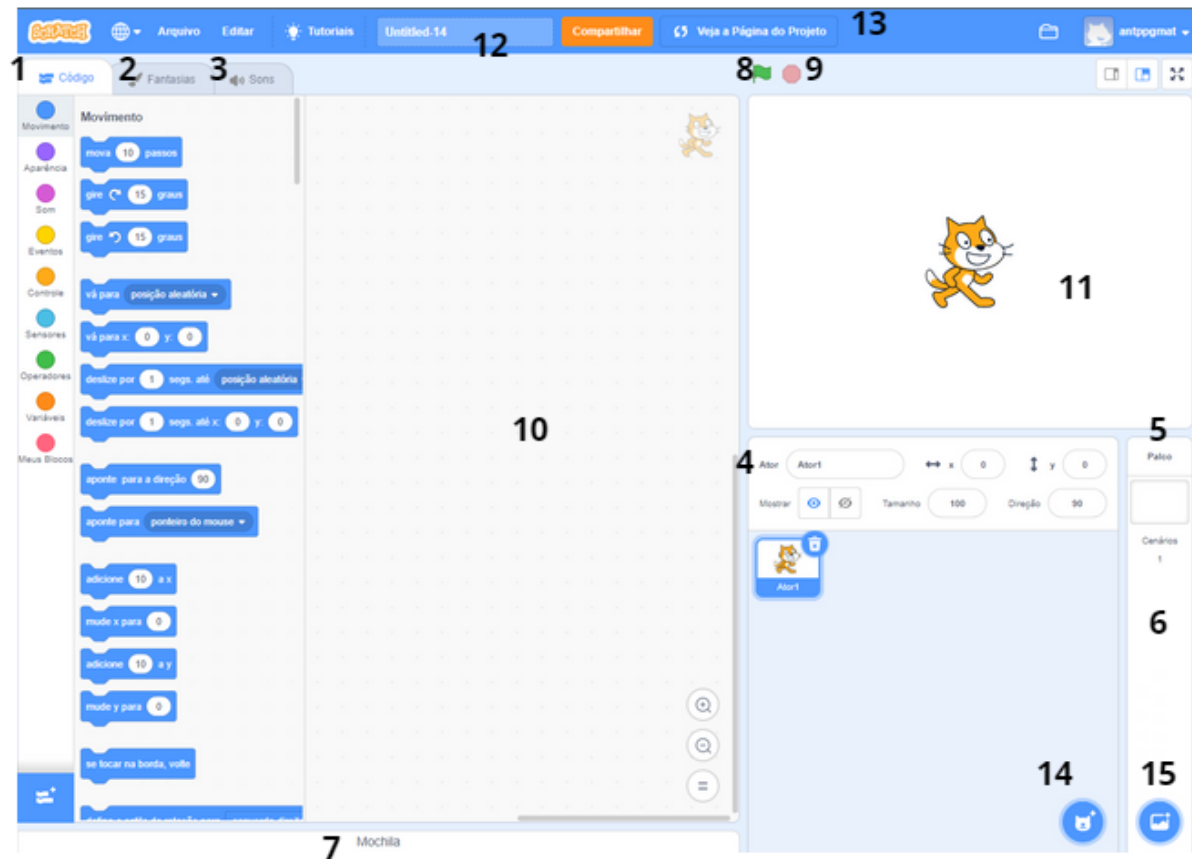
3 - Você vê possibilidade de usar o *Scratch* em suas aulas, em um cenário futuro?

() Sim

() Não

Porquê?

APÊNDICE E – ESTRUTURA DO SCRATCH



Descrição de comandos de acordo com a tela anterior:

- 1 – **Aba Código:** é onde estão organizados os blocos de programação, formados por nove categorias distintas, organizadas por cores.
- 2 – **Aba Trajes** ✍️: é a área onde podemos editar as imagens dos personagens e cenários utilizados no projeto, fazendo as alterações que nos interessarem.
- 3 – **Aba Sons** 🔊: é o local destinado à edição dos sons utilizados no projeto, sejam eles associados aos personagens ou aos cenários.
- 4 – **Ator:** é cada personagem ou objeto que utilizamos no projeto, que podem ser modificados na aba “Fantasias”.
- 5 – **Palco:** é a área que aciona os cenários para que possamos editá-los na área de programação.
- 6 – **Cenários:** são os planos de fundo que utilizamos no nosso projeto. Quando a edição de cenários está ativa a aba “Fantasias” muda de nome para “Cenários”.
- 7 – **Mochila:** é a área do editor que comporta as três abas mencionadas e mais o espaço de programação;


8 – Botão: é onde se inicia a execução do projeto na Área de visualização, para que possamos testar se tudo está saindo de acordo com o que planejamos.


9 – Botão Pare: é o botão que para a execução do projeto na Área de visualização.


10 – Área de Programação: é o espaço onde podemos adicionar, ver e editar os blocos de programação utilizados para cada personagem ou cenário.

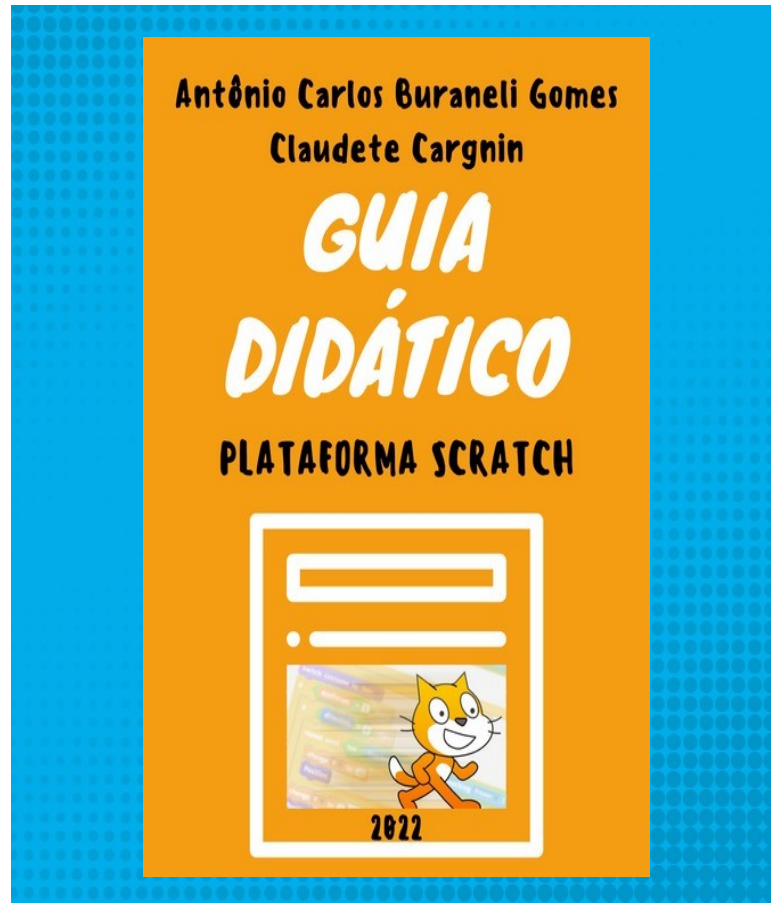
11 – Área de Visualização: é a área que funciona como uma mini tela, onde podemos visualizar e testar a execução do projeto.

12 – Nome do Projeto: é o espaço reservado para colocarmos o nome do nosso projeto – por padrão ele vem com a denominação *Untitled*.

13 – Botão  Veja a Página do Projeto: é o botão que, quando clicado, alterna entre o modo de edição do projeto e o modo de compartilhamento, que mostra o projeto como os outros usuários irão vê-lo na plataforma.

14 – Botão Selecione um ator  : é o botão que mostra as opções que temos para escolher, criar ou adicionar personagens ao nosso projeto.

15 – Botão Selecionar Cenário  : é o botão que mostra as opções que temos para escolher, criar ou adicionar cenários ao nosso projeto.

APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL

Link do Produto:

https://read.bookcreator.com/Mo2tknAemtc17ICEp7FFDa67oh1/VrL4cskAS3Ke32gBXD_3yw

APÊNDICE G – FICHA DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

ppgmat PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENSINO
DE MATEMÁTICA

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Ficha de Avaliação de Produto/Processo Educacional

Adaptado de: Rizzatti, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. *ACTIO*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em 14 de dezembro de 2020.

Instituição de Ensino Superior	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT)
Título da Dissertação	A potencialidade da plataforma Scratch no ensino de números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental
Título do Produto/Processo Educacional	GUIA DIDÁTICO – PLATAFORMA SCRATCH
Autores do Produto/Processo Educacional	Discente: Antonio Carlos Buraneli Gomes
	Orientador/Orientadora: Claudete Cargnin
	Outros (se houver):
Data da Defesa	12/12/2022

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)

Esta ficha de avaliação deve ser preenchida pelos membros da banca do exame de defesa da dissertação e do produto/processo educacional. Deve ser preenchida uma única ficha por todos os membros da banca, que decidirão conjuntamente sobre os itens nela presentes.

Aderência: avalia-se se o PE apresenta ligação com os temas relativos às linhas de pesquisas do Programa de Pós-Graduação.

*Apenas um item pode ser marcado.

Linhas de Pesquisa do PPGMAT:

L1: Formação de Professores e Construção do Conhecimento Matemático (abrange discussões e reflexões acerca da formação inicial e em serviço dos professores que ensinam

() Sem clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.

(x) Com clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.

<p>Matemática, bem como o estudo de tendências em Ensino de Matemática, promovendo reflexões críticas e analíticas a respeito das potencialidades de cada uma no processo de construção do conhecimento matemático nos diferentes níveis de escolaridade);</p> <p><i>L2: Recursos Educacionais e Tecnologias no Ensino de Matemática</i> (trata da análise e do desenvolvimento de recursos educacionais para os processos de ensino e de aprendizagem matemática, atrelados aos aportes tecnológicos existentes).</p>	
<p>Aplicação, aplicabilidade e replicabilidade: refere-se ao fato de o PE já ter sido aplicado (mesmo que em uma situação que simule o funcionamento do PE) ou ao seu potencial de utilização e de facilidade de acesso e compartilhamento para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>A propriedade de aplicação refere-se ao processo e/ou artefato (real ou virtual) e divide-se em três níveis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) aplicável – quando o PE tem potencial de utilização direta, mas não foi aplicado; 2) aplicado – quando o PE foi aplicado uma vez, podendo ser na forma de um piloto/protótipo; 3) replicável – o PE está acessível e sua descrição permite a utilização por outras pessoas considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação. <p>Para o curso de Mestrado Profissional, o PE deve ser aplicável e é recomendado que seja aplicado.</p>	<p><input type="checkbox"/> PE tem características de aplicabilidade, mas não foi aplicado durante a pesquisa.</p> <p><input type="checkbox"/> PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e não tem potencial de replicabilidade.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p> <p><input type="checkbox"/> PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p>
<p>Abrangência territorial: refere-se a uma definição da abrangência de aplicabilidade ou replicabilidade do PE (local, regional, nacional ou internacional). Não se refere à aplicação do PE durante a pesquisa, mas à potencialidade de aplicação ou replicação futuramente.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado e a justificativa é obrigatória.</u></p>	<p><input type="checkbox"/> Local</p> <p><input type="checkbox"/> Regional</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Nacional</p> <p><input type="checkbox"/> Internacional</p> <p>Justificativa (<i>obrigatória</i>): O PE encontra-se disponível na página virtual do programa, em língua portuguesa.</p>
<p>Impacto: considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado no sistema relacionado à prática profissional do discente (não precisa ser,</p>	<p><input type="checkbox"/> PE não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente (esta opção inclui a situação em que o PE foi utilizado e/ou aplicado</p>

<p>necessariamente, em seu local de trabalho).</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>em um contexto simulado, na forma de protótipo/piloto).</p> <p>(x) PE com aplicação no sistema relacionado à prática profissional do discente.</p>
<p>Área impactada</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>() Econômica;</p> <p>() Saúde;</p> <p>(x) Ensino;</p> <p>() Cultural;</p> <p>() Ambiental;</p> <p>() Científica;</p> <p>() Aprendizagem.</p>
<p>Complexidade: compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do PE.</p> <p><u>*Podem ser marcados nenhum, um ou vários itens.</u></p>	<p>(x) O PE foi concebido a partir de experiências, observações e/ou práticas do discente, de modo atrelado à questão de pesquisa da dissertação.</p> <p>() A metodologia apresenta clara e objetivamente, no texto da dissertação, a forma de elaboração, aplicação (se for o caso) e análise do PE.</p> <p>() Há, no texto da dissertação, uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e metodológicos empregados na dissertação.</p> <p>() Há, no texto da dissertação, apontamentos sobre os limites de utilização do PE.</p>
<p>Inovação: considera-se que o PE é inovador, se foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original. A inovação não deriva apenas do PE em si, mas da sua metodologia de desenvolvimento, do emprego de técnicas e recursos para torná-lo mais acessível, do contexto social em que foi utilizado ou de outros fatores. Entende-se que a inovação (tecnológica, educacional e/ou social) no ensino está atrelada a uma mudança de mentalidade e/ou do modo de fazer de educadores.</p>	<p>() PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito).</p> <p>(x) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos preestabelecidos).</p> <p>() PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimentos existentes).</p>

Membros da banca examinadora de defesa

Nome	Instituição
Dra. Claudete Cargnin	UTFPR-CM
Dr Leonardo Sturion	UTFPR-LD
Dra Salete Maria Chalub Bandeira	UFAC