

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO

BRUNA KOMINKIEWICZ

ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS COM O APP INVENTOR:
POR UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

ERECHIM

2025

BRUNA KOMINKIEWICZ

**ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS COM O APP INVENTOR:
POR UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Bárbara Cristina Pasa

ERECHIM

2025

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Kominkiewicz, Bruna

Ensino de Progressões Aritméticas com o App

Inventor:: Por uma aprendizagem significativa / Bruna
Kominkiewicz. -- 2025.

182 f.

Orientadora: Dra. Bárbara Cristina Pasa

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação,
Erechim, RS, 2025.

1. Matemática. 2. Unidade de ensino potencialmente
significativa. 3. Tecnologias digitais. I. , Bárbara
Cristina Pasa, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

BRUNA KOMINKIEWICZ

**ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS COM O APP INVENTOR:
POR UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 29/08/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **BARBARA CRISTINA PASA**
Data: 08/10/2025 13:10:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Bárbara Cristina Pasa - UFFS
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **NILCE FATIMA SCHEFFER**
Data: 08/10/2025 11:40:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Nilce Fátima Scheffer - UFFS
Avaliadora

Documento assinado digitalmente
 **Tanise Paula Novello**
Data: 07/10/2025 17:48:42-0300
CPF: ***.533.800-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Dra. Tanise Paula Novello - UFSC
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pela coragem e pelas oportunidades.

Agradeço ao meu amor, meu esposo João Henrique, por me acompanhar em todos os passos dessa trajetória, pelo apoio, pelo incentivo e pelo cuidado. Amo você!

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, Nadia e Domingos, pelo suporte e motivação na realização dos meus sonhos e por vibrarem comigo a cada conquista.

Agradeço ao meu irmão, o pequeno Anthony, pelo carinho.

Agradeço à professora Bárbara, minha querida orientadora, pela presença, pelos diálogos e trocas, por confiar e acreditar em mim, e por me permitir evoluir.

Agradeço às professoras Nilce e Tanise, minha banca esplêndida, por participarem deste momento, pelo olhar atencioso e contribuições valiosas.

Agradeço à escola e à equipe diretiva por terem acolhido e oportunizado a realização da minha pesquisa.

Agradeço aos meus alunos, em especial aos participantes da pesquisa, pela participação, engajamento e carinho com a pesquisa.

Agradeço aos meus colegas de profissão, aos colegas da escola e à turma do mestrado, pelas escutas, pelas palavras de apoio e de incentivo.

RESUMO

O ensino de Matemática é desafiado a engajar os estudantes nesse processo, para isso é necessário desconstituir perspectivas negativas e reconstituir os procedimentos algébricos e conceitos abstratos em situações contextualizadas. Essa pesquisa é orientada pelo questionamento: como a construção de aplicativos com o App Inventor perpassa o ensino de matemática, na perspectiva da aprendizagem significativa? Desse modo, investiga as potencialidades e as limitações, no viés da teoria citada, de um ensino de Progressões Aritméticas no Ensino Médio, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor. Para isso, essa teoria de aprendizagem é relacionada com a construção do conhecimento matemático com base em Ausubel (2003) e em obras de Marco Antonio Moreira, como Moreira (2012), que apresenta passos para o desenvolvimento de uma sequência didática com vistas à aprendizagem significativa, chamada de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Nesse delinear enlaça-se o recurso tecnológico de desenvolvimento de aplicativos, App Inventor, que caracteriza a sociedade contemporânea e tecnológica na qual os estudantes estão inseridos. Assim, essa investigação de abordagem qualitativa do tipo exploratória, é orientada pela metodologia da Engenharia Didática, coletando dados a partir de uma pesquisa de campo realizada com estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do norte do Rio Grande do Sul. A partir das análises, verifica-se a motivação dos estudantes ao trabalharem com o App Inventor e considera-se a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, elaborada, aplicada e analisada, como uma alternativa que favorece a aprendizagem significativa do conteúdo de Progressão Aritmética, apresentando-se como inspiração para a exploração do App Inventor na Educação Básica, elucidando a organização de um ensino fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa, sendo a essência do Produto Educacional idealizado, correspondendo a um caderno pedagógico.

Palavras-chave: matemática; unidade de ensino potencialmente significativa; tecnologias digitais.

ABSTRACT

Mathematics education is challenged to engage students in this process. To do so, it is necessary to deconstruct negative perspectives and reconstruct algebraic procedures and abstract concepts in contextualized situations. This research is guided by the question: how does building apps with App Inventor permeate mathematics teaching from the perspective of meaningful learning? Thus, it investigates the potentialities and limitations, from the perspective of the aforementioned theory, of teaching Arithmetic Progressions in high school, organized around the building of apps with App Inventor. To this end, this learning theory is related to the construction of mathematical knowledge based on Ausubel (2003) and the works of Marco Antonio Moreira, such as Moreira (2012), who presents steps for developing a didactic sequence aimed at meaningful learning, called a Potentially Meaningful Teaching Unit. This outline links the technological resource for app development, App Inventor, which characterizes the contemporary technological society in which students live. Thus, this exploratory qualitative research is guided by the Didactic Engineering methodology, collecting data from a field study conducted with third-year high school students at a state school in northern Rio Grande do Sul. Based on the analyses, we verified the students' motivation when working with App Inventor, and the Potentially Significant Teaching Unit, developed, implemented, and analyzed, is considered an alternative that favors meaningful learning of Arithmetic Progression content. It serves as inspiration for exploring App Inventor in Basic Education, elucidating the organization of teaching based on the Theory of Meaningful Learning, which is the essence of the idealized Educational Product, corresponding to a pedagogical notebook.

Keywords: mathematics; potentially significant teaching unit; digital technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.....	42
Figura 2 - Passos da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	48
Figura 3 – Tela designer do App Inventor.....	60
Figura 4 - Recortes da tela designer do App Inventor	60
Figura 5 – Tela blocks do App Inventor.....	61
Figura 6 - Recortes da tela blocks do App Inventor	61
Figura 7 - Elementos de uma PA.....	66
Figura 8 - Mapa de localização do município de Carlos Gomes – RS.....	75
Figura 9 - Escola Estadual de Ensino Médio Carlos Gomes	76
Figura 10 - Recurso de gravação de tela do Chromebook.....	78
Figura 11 - Problemas sobre sequências em situações diversas	80
Figura 12 - Esquema sobre a ideia de sequência do estudante C	81
Figura 13 - Esquema sobre a ideia de sequência do estudante B	81
Figura 14 - Passo a passo para fritar um ovo escrito pelo estudante A	82
Figura 15 - Programação do aplicativo inicial desenvolvido pelo estudante A	83
Figura 16 - Estudantes testando o primeiro aplicativo no App Inventor.....	84
Figura 17 - Atividades iniciais do segundo encontro e resolução do estudante B	86
Figura 18 - Atividades iniciais do segundo encontro e resolução do estudante D	87
Figura 19 - Problema do segundo encontro: a soma das poltronas do teatro	88
Figura 20 - Segunda folha de atividades do segundo encontro: resolução do estudante C	89
Figura 21 - Problemas resolvidos coletivamente no terceiro encontro	91
Figura 22 - Estratégia de resolução dos problemas do terceiro encontro sem as fórmulas	92
Figura 23 - Estudantes no terceiro encontro trabalhando com o App Inventor.....	93
Figura 24 - Processo de programação dos blocos do aplicativo sobre PA	95
Figura 25 - Cálculos algébricos e a programação dos blocos do aplicativo de PA	95
Figura 26 - Estudantes testando e programando o aplicativo de PA	96
Figura 27 - Problemas envolvendo PA elaborados pelos estudantes no último encontro	98
Figura 28 - Esquema sobre a experiência do estudante A.....	99
Figura 29 - Esquema sobre a experiência do estudante C	100
Figura 30 - Esquema sobre a experiência do estudante D.....	100
Figura 31 - Esquema sobre a experiência do estudante E	101
Figura 32 - Esquema sobre a experiência do estudante F.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos selecionados na primeira parte da revisão	21
Quadro 2 - Conteúdos abordados pelos trabalhos analisados na primeira parte	22
Quadro 3 - Integração do App Inventor aos trabalhos analisados	23
Quadro 4 - Procedimentos metodológicos adotados pelos trabalhos da primeira parte	24
Quadro 5 - Resultados encontrados pelos trabalhos da primeira parte.....	25
Quadro 6 - Trabalhos selecionados na segunda parte da revisão	28
Quadro 7 - Embasamento teórico da aprendizagem significativa	30
Quadro 8 - Recurso digital utilizado e conteúdo abordado pelos trabalhos	31
Quadro 9 - Procedimentos metodológicos dos trabalhos da segunda parte	32
Quadro 10 - Resultados obtidos pelos trabalhos da segunda parte.....	33
Quadro 11 - Abordagem das pesquisas da segunda parte	35
Quadro 12 - Fases das TDIC na Educação Matemática	54
Quadro 13 - Etapas da Engenharia Didática.....	Erro! Indicador não definido.
Quadro 14 - UEPS de Progressões Aritméticas.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAU	Associação de Municípios do Alto Uruguai
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
EB	Educação Básica
ED	Engenharia Didática
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PA	Progressão Aritmética
PC	Pensamento Computacional
PG	Progressão Geométrica
UEPS	Unidades de Ensino Potencialmente Significativa
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	18
2.1	DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO	18
2.1.1	Primeira parte: App Inventor e Matemática.....	19
2.1.1.1	<i>Planejamento da revisão.....</i>	<i>19</i>
2.1.1.2	<i>Seleção dos trabalhos.....</i>	<i>20</i>
2.1.1.3	<i>Análise dos trabalhos</i>	<i>22</i>
2.1.1.4	<i>Resultados da revisão sobre o App Inventor e a Matemática.....</i>	<i>26</i>
2.1.2	Segunda parte: Aprendizagem Significativa e Programação	27
2.1.2.1	<i>Planejamento da revisão.....</i>	<i>27</i>
2.1.2.2	<i>Seleção dos trabalhos.....</i>	<i>28</i>
2.1.2.3	<i>Análise dos trabalhos</i>	<i>30</i>
2.1.2.4	<i>Resultados da segunda parte da revisão</i>	<i>34</i>
2.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO.....	36
3	A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	39
3.1	TAS: A PERSPECTIVA COGNITIVA DE AUSUBEL	40
3.2	ENFOQUES DE MOREIRA: UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA.....	42
4	TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	50
4.1	AS TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS E DIGITAIS NO DELINEAR DA EDUCAÇÃO.....	50
4.2	AS TDIC NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	52
4.3	O PENSAMENTO COMPUTACIONAL	55
4.4	O AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO APP INVENTOR	58
5	O ESTABELECIMENTO DE PADRÕES E AS SEQUÊNCIAS MATEMÁTICAS	63
5.1	PROGRESSÕES ARITMÉTICAS	64
6	TRILHANDO O CAMINHO METODOLÓGICO	67
6.1	A ENGENHARIA DIDÁTICA	68
6.1.1	Execução ética da pesquisa.....	73
6.1.2	Elucidando o campo e os sujeitos de pesquisa	74
6.1.3	A coleta de dados	77

7	APLICAÇÃO DA UEPS.....	79
7.1	PRIMEIRO ENCONTRO	79
7.2	SEGUNDO ENCONTRO	85
7.3	TERCEIRO ENCONTRO.....	90
7.4	QUARTO ENCONTRO	94
7.5	QUINTO ENCONTRO.....	97
8	UEPS DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS COM O APP INVENTOR: ANÁLISES <i>A POSTERIORI</i>	103
8.1	SEGUNDO PASSO: PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES INICIAIS	103
8.2	TERCEIRO PASSO: PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA	104
8.3	QUARTO PASSO: APRESENTAÇÃO DO NOVO CONHECIMENTO	105
8.4	QUINTO PASSO: RETORNO DE ASPECTOS GERAIS	106
8.5	SEXTO PASSO: DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA	108
8.6	SÉTIMO PASSO: AVALIAÇÃO DO PROCESSO.....	108
8.7	OITAVO PASSO: AVALIAÇÃO DA UEPS.....	109
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
	REFERÊNCIAS.....	117
	APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO.....	123
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS	126
	APÊNDICE C – DECLARAÇÃO DA COORDENADORIA GERAL DE EDUCAÇÃO.....	130
	APÊNDICE D – DECLARAÇÃO DA DIREÇÃO DA ESCOLA	131
	APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL.....	132

1 INTRODUÇÃO

A Matemática é uma disciplina escolar estereotipada negativamente, referida como uma “matéria difícil” ou “para poucos”, visão esta, difundida expressivamente no meio educacional, emergindo nos estudantes sentimentos de resistência, receio e ojeriza em relação à disciplina, os quais, segundo Zanella e Rocha (2020), interferem nos processos de ensino e de aprendizagem. Desse modo, o professor de Matemática é abarcado pelo desafio de desmistificar estas concepções, de tornar o ensino atrativo e de oportunizar uma aprendizagem com significado aos seus alunos.

Para suprir este desafio, que não se faz simples, há metodologias e teorias de ensino, bem como recursos e materiais didáticos, que podem auxiliar neste processo, entretanto, é imprescindível que primeiramente o professor compreenda o meio histórico, cultural e social no qual o aluno está inserido, isto é, precisa se localizar em relação ao tempo e ao espaço. Nesse viés, tomando como período temporal os dias atuais, é possível visualizar a crescente presença das Tecnologias Digitais (TD) na vida cotidiana do estudante, na qual computadores e, principalmente, celulares, são indispensáveis no dia a dia.

A atual sociedade é abarcada pela era digital, onde tarefas, atividades, profissões, comunicação, produções e processamentos, bem como relações, são cada vez mais inferidas pelas novas tecnologias e pelos recursos computacionais. Esse fato não se difere na área da Educação, afinal, há a presença de novas ferramentas, recursos e *softwares*, educacionais ou não, que moldam a organização, o planejamento e a execução dos sistemas educacionais, além de consequentemente influírem no objetivo principal da Educação, que é a promoção e construção do conhecimento.

As TD, juntamente com os recursos computacionais e os demais fatores a eles atrelados, são foco e temática de pesquisas, investigações e debates na área da Educação direcionadas à promoção do ensino e da aprendizagem. Tão logo, se discute a importância de o aluno não ser apenas usuário da tecnologia e da computação, mas de ser sujeito ativo, crítico e criativo. Desse modo, ferramentas que oportunizam a programação apresentam-se como uma opção para o desenvolvimento destes fatores, tão logo, nesse horizonte, apresenta-se o App Inventor. O App Inventor é um ambiente de programação, gratuito e on-line, mantido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Com ele, por meio da linguagem de programação em blocos de encaixe coloridos, é possível criar aplicativos sobre os mais variados assuntos, os quais são capazes de serem testados, instalados e utilizados no celular.

O App Inventor é um ambiente de fácil utilização, não havendo necessidade de o usuário possuir conhecimento em programação, portanto, pode ser usufruído pelos estudantes da Educação Básica (EB) e, como permite desenvolver aplicativos sobre diversos assuntos, pode ser empregue em qualquer área do conhecimento, dentre elas, a Matemática. Nesse viés, direcionando-se novamente à Matemática, decorre-se a importância da promoção de uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é uma expressão corriqueira no âmbito educacional, algumas vezes utilizada por hábito ou por conveniência, desviando-se da interpretação do seu conceito. Há uma teoria de aprendizagem dedicada à aprendizagem significativa e que foi proposta por David Paul Ausubel, a qual segundo Ausubel (2003), refere-se à aquisição de novos significados por meio do processo de relacionar ideias novas com as ideias já conhecidas e compreendidas pelo sujeito.

O desenvolvimento de uma aprendizagem significativa é extremamente importante para “o processo de educação por ser o mecanismo humano por excelência para a aquisição e o armazenamento da vasta quantidade de ideias e de informações representadas por qualquer área do conhecimento” (Ausubel, 2003, p. 81). Por conseguinte, considerando a importância da aprendizagem significativa e o App Inventor como um recurso contemporâneo no contexto tecnológico e computacional, o presente trabalho se propõe a investigar: como a construção de aplicativos com o App Inventor perpassa o ensino de matemática, na perspectiva da aprendizagem significativa?

A realização desta pesquisa é motivada pela minha¹ formação como licenciada em Matemática. Enquanto estudante da EB, eu percebia a dificuldade e o receio dos meus colegas em relação a Matemática, bem como, não compreendia o motivo pelo qual se disseminavam os estereótipos negativos em relação a esta disciplina. Movida pela satisfação de auxiliar e contribuir com os meus colegas no processo de aprendizagem da Matemática, ingressei no curso de licenciatura, onde as discussões de como oportunizar uma aprendizagem com significados e como desmistificar a “má fama” da disciplina, se ampliaram nas conversas dos corredores e nos debates dos componentes curriculares. Sobretudo, ao iniciar recentemente a atuação na docência, a minha preocupação em tornar a matemática palatável, compreensível e significativa, se intensificou e é companheira diária no exercer da minha profissão docente.

Dentre os conteúdos que intensificaram a minha preocupação quanto à compreensão e significância, encontra-se a Progressão Aritmética (PA). Este conteúdo está permeado de

¹ Parte deste capítulo está escrito na primeira pessoa do singular, pois aborda aspectos da formação da autora da dissertação.

fórmulas e muitas vezes de problemas puramente algébricos, o que me faz refletir quanto a esta abordagem ser ou não ser significativa aos estudantes. Desse modo, considerando a importância deste conteúdo, pois pelo fato de serem sequências, são uma das principais possibilidades de estabelecer conexões na Matemática principalmente com situações reais da sociedade, segundo Vale e Pimentel (2010), tomo PA como o conteúdo matemático abordado nesta pesquisa.

Além disso, ainda durante a graduação, eu conheci o App Inventor por meio de um projeto de iniciação científica do qual fui bolsista. O projeto era intitulado “Desenvolvimento e análise de aplicativos para dispositivos móveis como ferramenta de aprendizagem na Educação Básica”. Nesse projeto, o enfoque de trabalho com o App Inventor era o Pensamento Computacional, e em algumas experiências, de atividades práticas com estudantes da Educação Básica, era notória a curiosidade e o interesse por esse recurso tecnológico.

Diante deste exposto, o presente trabalho visa contribuir com reflexões em relação ao processo de ensino, buscando indícios de aprendizagem na Matemática da EB, fomentando recursos e informações capazes de auxiliarem os professores de Matemática, ou outras áreas, na utilização do App Inventor. Para isso, delimitamos² como objetivo geral, investigar as potencialidades e as limitações, na perspectiva da aprendizagem significativa, de um ensino de Progressões Aritméticas no Ensino Médio, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor.

Nesse horizonte, para que seja possível contemplar o objetivo geral e responder ao nosso questionamento, deliberamos como primeiro objetivo específico estudar a TAS e as suas possibilidades na construção do conhecimento matemático e como segundo objetivo, explorar a construção de aplicativos com o App Inventor, também em direção aos objetos do conhecimento da Matemática. Desse modo, considerando que Moreira (2012) sugere passos para a elaboração de uma sequência didática fundamentada na TAS, chamando está de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), determinamos como terceiro objetivo elaborar e aplicar uma UEPS sobre PA para o EM pautada na utilização do App Inventor e por fim, nosso último objetivo específico é analisar a aplicação da UEPS, para finalização do Produto Educacional (PE), constituindo um caderno pedagógico.

Considerando os objetivos propostos, essa pesquisa se classifica quanto ao tipo como exploratória, adotando a metodologia da Engenharia Didática (ED) para orientar o seu desenvolvimento, em especial a análise dos dados, que ocorre por meio de uma abordagem qualitativa a partir da coleta de dados realizada em uma pesquisa de campo. A pesquisa de

² Em primeira pessoa do plural por ser uma construção coletiva entre orientanda e orientadora.

campo, com duração de 20 horas, foi realizada com estudantes de uma turma do 3º ano do EM, no contraturno escolar, de uma escola estadual da região norte do estado do Rio Grande do Sul.

Para tanto, esta dissertação se organiza em nove capítulos, o primeiro corresponde a este espaço, no qual contextualizamos, justificamos e introduzimos o desenrolar do trabalho. No capítulo seguinte, o capítulo dois, realizamos uma revisão sistemática de literatura organizada em duas partes, uma abordando a temática da utilização do App Inventor relacionada ao ensino de Matemática e a outra sobre o uso da programação no ensino da EB com vistas a uma aprendizagem significativa, apresentando os resultados que se aproximam da proposta deste trabalho.

Na sequência, os próximos três capítulos são escritos no viés teórico. O capítulo três dedicamos à TAS proposta por David Ausubel e estudada pelo brasileiro Marco Antônio Moreira, os dois autores tidos como referência para essa abordagem. No capítulo quatro, abordamos as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), centrando-as na Educação Matemática, no horizonte da programação e no desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), e por fim, apresentamos o ambiente de programação App Inventor. Continuando, o capítulo cinco se destina a discorrer sobre o estabelecimento de padrões e as sequências matemáticas, dentre elas as Progressões Aritméticas, foco deste trabalho, trazendo os principais elementos que as circundam.

Dando continuidade, no capítulo seis descrevemos detalhadamente o caminho metodológico percorrido no desenrolar desta pesquisa, apresentando e teorizando a ED que sustenta toda a nossa pesquisa, em especial a análise dos dados. Ainda neste capítulo, apresentamos o campo e os sujeitos de pesquisa, bem como, o processo da coleta de dados e o delinear da execução ética.

No capítulo seguinte, o capítulo sete, descrevemos a pesquisa de campo, que nada mais é do que a etapa da experimentação, detalhando o delinear de cada um dos cinco encontros que a constituíram, apresentando um esboço das atividades desenvolvidas e elucidando os principais dados coletados. Na sequência, o capítulo oito, apresenta a análise da UEPS desenvolvida e aplicada de acordo com os oito passos sugeridos por Moreira (2012), para a sua construção. De maneira que esta análise é o aporte final para a produção do PE apresentado no Apêndice E, o qual é um caderno pedagógico constituído em sua essência da UEPS elaborada, aplicada e analisada nesta pesquisa.

Por fim, o último capítulo, o capítulo nove, é destinado aos desenlaces desta dissertação, considerando o objetivo ao qual se propõem a pesquisa e os resultados colhidos no seu transcorrer. Além do mais, no findar do documento encontram-se os termos do delinear ético

e o PE, que nada mais é do que um caderno pedagógico, considerando que esta pesquisa faz parte de um programa de pós-graduação profissional em Educação.

2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Em um trabalho científico, a revisão de literatura é essencial, pois permite que o pesquisador conheça as investigações que foram e que vem sendo desenvolvidas no meio acadêmico sobre o referido tema a ser abordado, orientando o delinear da pesquisa (Dorsa, 2020). Desse modo, o pesquisador amplia a sua visão, possibilitando a determinação e organização dos passos da sua pesquisa com maior clareza, influenciando a sistematização dos escopos de abordagem, a delimitação do tema, dos subsídios teóricos e dos pressupostos metodológicos, atrelados à cautela para a não reprodução de investigações. Haja vista, o processo da execução da revisão de literatura advém do tipo escolhido, a qual pode ser narrativa ou sistemática (Mariano; Maíra, 2017).

Considerando o tema deste trabalho, o ensino de PA na perspectiva da aprendizagem significativa por meio do desenvolvimento de aplicativos com o App Inventor, este capítulo apresenta uma revisão sistemática de literatura. A revisão sistemática de literatura, segundo Galvão e Ricarte (2020), possui um significativo nível de evidência, conduzida por um protocolo particular de acordo com os seus objetivos e critérios de seleção dos dados bibliográficos, explicitando minuciosamente todas as estratégias e passos executados. Desse modo, a revisão sistemática se reconhece pela sua criteriosidade, entretanto, não há um consenso sobre as suas classificações, além disso, “existe inconsistência na terminologia usada para se descrever revisões sistemáticas, considerando que algumas incluem uma síntese estatística dos resultados dos estudos e outras não” (Sampaio; Mancini, 2007, p. 84).

Assim sendo, não se conceitua a presente revisão sistemática de literatura, mas cabe destacar que a mesma se apresenta no viés qualitativo e dessa forma, focalizamos a escrita no desenvolvimento da mesma. Conforme já mencionado, as revisões sistemáticas dependem de um protocolo próprio, também chamado de roteiro, o qual, portanto, não é rígido quanto as suas etapas. Sendo assim, embasamo-nos em Sampaio e Mancini (2007), em Galvão e Ricarte (2020) e em Conforto, Amaral e Silva (2011), apresentando as etapas que constituem o protocolo de desenvolvimento da presente revisão sistemática de literatura: planejamento, seleção de trabalhos e análise.

2.1 DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO

Para a realização de uma revisão sistemática de literatura mais consistente e que contemple o tema desta dissertação, o ensino de PA na perspectiva da aprendizagem

significativa por meio do desenvolvimento de aplicativos com o App Inventor, optamos por dividi-la em duas partes de maneira que cada uma das partes se organiza em três etapas. A primeira etapa consiste no planejamento, isto é, na delimitação dos procedimentos e elementos a serem considerados na sequência; a segunda, na seleção dos trabalhos para o estudo da revisão, e a última consiste na análise destes trabalhos, que origina os resultados.

A primeira parte da revisão contempla a busca sobre “App Inventor e Matemática” e a segunda parte contempla a busca por “Aprendizagem Significativa e Programação”. Ao iniciar o processo de realização desta revisão delimitamos como base de dados a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), pois apresenta as produções científicas em formato de teses e dissertações de todos os programas brasileiros de pós-graduação. Após a escolha da base, para que pudesse ser esquematizado o planejamento da mesma, testou-se alguns termos de busca de acordo com o nosso tema de pesquisa, não retornando trabalhos que envolvessem todos os aspectos a ele relacionados. Este processo ocasionou, então, a divisão em duas partes, conforme são descritas na sequência, seguindo as suas três etapas.

2.1.1 Primeira parte: App Inventor e Matemática

2.1.1.1 Planejamento da revisão

O planejamento de uma revisão sistemática de literatura é importante para que ela seja efetivamente desenvolvida, mantendo o seu caráter de rigorosidade. Nesse horizonte, a mesma se desenrola no viés de uma questão de pesquisa e considerando o objetivo geral deste trabalho, esta primeira parte da revisão, emerge do questionamento: *Como o App Inventor é explorado no ensino de Matemática na EB?* Salientamos que para cada parte desta revisão de literatura, determinamos uma questão norteadora, além disso, essas duas questões diferem-se da pergunta que delinea essa dissertação.

Utilizando a base de dados escolhida, a BDTD, na busca dos trabalhos consideramos o período temporal dos últimos dez anos, isto é, de 2014 a 2024, de modo que esta inquirição se realiza na primeira quinzena de junho de 2024. Assim, determinamos os seguintes critérios: **critério de inclusão:** abordagem envolvendo a criação de aplicativos com o App Inventor sobre objetos do conhecimento de matemática; **critério de exclusão:** direcionado à formação de professores ou ao ensino técnico ou superior. Desse modo, utilizamos a busca avançada disponibilizada na BDTD, selecionamos o período temporal, o idioma português e utilizamos como termos de busca “App Inventor” AND “Matemática”.

Considerando o exposto, para finalizar o processo de planejamento, se faz necessário centralizarmos na análise dos trabalhos. Nesse sentido, o primeiro passo corresponde a buscar, selecionar e organizar os trabalhos a serem analisados, em seguida é preciso conhecê-los e interpretá-los detalhadamente, para finalmente analisá-los. Sendo assim, para que se possa responder ao questionamento que dirige essa parte da revisão e de modo a orientar a análise dos trabalhos, traçamos as seguintes perguntas:

- Que conteúdo foi abordado?
- Em qual contexto e com qual propósito o App Inventor é explorado?
- Quais procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa empírica?
- O que se pretendia alcançar e quais os resultados encontrados?

Assim, com base no planejamento exposto, desenvolvemos a primeira parte da revisão de literatura, conforme é apresentado na sequência.

2.1.1.2 Seleção dos trabalhos

O planejamento apresentado acima orienta os próximos passos dessa parte da revisão de literatura, desse modo, ao realizar a busca pelos trabalhos na base de dados, de acordo com as especificações estabelecidas, obtivemos 18 resultados. Na sequência, considerando os critérios de exclusão e inclusão, realizamos a leitura do título, das palavras-chave e do resumo destes 18 trabalhos, selecionando cinco que atendiam aos critérios. Ou seja, dos 18 trabalhos encontrados apenas cinco satisfazem os parâmetros delimitados para essa revisão, os quais são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Trabalhos selecionados na primeira parte da revisão

Nº	Ano	Título	Autor	Tipo	Instituição ³	Programa ⁴
I	2017	Uso de princípios básicos de programação como alternativa para o ensino de sistemas lineares e matrizes no ensino médio.	Fonseca, Rafael Almeida	D	UFRRJ	PROFMAT
II	2020	Uso da plataforma app inventor sob a ótica Construcionista como estratégia para estimular o pensamento algébrico.	Duda, Rodrigo	T	UTFPR	PPGECT
III	2021	Uma proposta para o ensino de função polinomial do 1º grau utilizando a plataforma do App Inventor 2 e o software desmos.	Costa, Bruno Sebastião Rodrigues	D	UFPA	PPGDOC
IV	2023	Práticas pedagógicas com o desenvolvimento de aplicativos: dispositivos móveis e aprendizagem significativa para ensino fundamenta.	Guder, Deise	D	UCS	PPGECIMA
V	2024	Experiências computacionais no ensino da matemática por meio da programação de aplicativos.	Césaro, Camila	D	UCS	PPGECIMA

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Os trabalhos são caracterizados com números romanos para facilitar o processo de identificação dos mesmos ao longo do texto. Além disso, os trabalhos são apresentados no quadro por ano de publicação, do mais antigo ao mais recente, visto que, dos seis trabalhos, quatro foram publicados no período dos últimos cinco anos. Bem como, elucidamos o título, o autor e o tipo, dissertação (D) ou tese (T), a universidade e o programa de pós-graduação, verificando a preponderância de universidades federais e de programas direcionados à Matemática e à Ciências, além do mais, observamos que quatro dos trabalhos são originários de programas de pós-graduação profissional.

Os cinco trabalhos expostos no Quadro 1 formam a base dessa primeira parte da revisão de literatura, sobre os quais realizamos a análise e traçamos resultados. Todavia, para que isso fosse possível, realizamos a leitura na íntegra destes cinco trabalhos atentando-se principalmente aos elementos direcionados aos questionamentos que ideamos responder.

³ Legenda - instituição: **UFRRJ**: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; **UTFPR**: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; **UFPA**: Universidade Federal do Pará; **UCS**: Universidade de Caxias do Sul.

⁴ Legenda – programa: **PROFMAT**: Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional; **PPGECT**: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia; **PPGDOC**: Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas; **PPGECIMA**: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

2.1.1.3 Análise dos trabalhos

Apresentamos aqui a análise dos cinco trabalhos selecionados, orientada pelo planejamento e organizando as respostas em um quadro para cada questionamento.

Qual conteúdo foi abordado?

Ao responder essa pergunta identificamos se houve ou não a escolha de um conteúdo específico, averiguando a justificativa para a respectiva escolha e a fundamentação teórica que sustenta o desenrolar deste aspecto da pesquisa. Nesses conformes, apresentamos o Quadro 2, identificando os trabalhos pelos números, em conformidade ao Quadro 1.

Quadro 2 - Conteúdos abordados pelos trabalhos analisados na primeira parte

Nº	Conteúdo	Justificativa	Fundamentação
I	Matrizes e sistemas lineares, trabalhado no EM.	O autor é professor de Matemática desenvolve a pesquisa no âmbito PROFMAT. Justifica o trabalho argumentando sobre a dificuldade nos processos de ensino e aprendizagem no atual ambiente em sala de aula, com a presença de novas tecnologias, a necessidade de interação e a dificuldade em provocar interesse nos estudantes.	Apresenta o conteúdo detalhadamente e objetivamente no desenrolar do seu texto, elucidando as fórmulas, demonstrações, propriedades, conceitos e exemplos
II	Não aborda um conteúdo em específico, mas trabalha com o pensamento algébrico por meio de conteúdos como a porcentagem, regra de três simples e equação do primeiro grau.	Se desenvolve no universo da disciplina de Matemática, porém sem direcionar uma abordagem teórica estrita a ela e tão logo sem expressar uma justificativa.	O autor se detém a fundamentar teoricamente o pensamento algébrico interligando-o ao construcionismo e também a Matemática
III	Função polinomial do primeiro grau.	O autor aborda explicitamente a Matemática, trazendo sua trajetória como professor, justificando a importância da pesquisa para a sua formação e questionando sobre o que o professor pode fazer para contribuir e facilitar o processo de aprendizagem do estudante.	Fundamenta o conteúdo teoricamente com base em livros didáticos e nos documentos oficiais, dentre eles, a BNCC e os Parâmetros Curriculares Nacionais.
IV	Desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) na disciplina de Matemática, explorando alguns conteúdos matemáticos, como o perímetro, área dos quadriláteros notáveis, números inteiros e racionais, expressões algébricas,	Relata a dificuldade e a falta de interesse dos alunos em relação a disciplina de Matemática. Nessa direção, aponta a necessidade de utilização de recursos e materiais motivadores, bem como, a abordagem de elementos atrelados à tecnologia e à computação, e dentre eles, o PC.	A autora não aborda teoricamente nenhum dos conteúdos matemáticos, se debruça somente sobre o PC.

	equações do 1º grau, notação científica, entre outros.		
V	Toma como centro da sua pesquisa a unidade temática de Matemática, grandezas e medidas, com foco principal na transformação das unidades de medida.	Justifica a escolha desse conteúdo, discorrendo sobre a importância do seu desenvolvimento nos anos finais do Ensino Fundamental para aplicação no Ensino Médio, não só na disciplina de Matemática, mas em outras, como Geografia e Física. Portanto, o foco principal da pesquisa estende-se ao conteúdo matemático.	O trabalho se fundamenta no construcionismo de Papert e na BNCC, em relação ao que ela aborda sobre a Matemática e sobre a cultura digital.

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Em qual contexto e com qual propósito o App Inventor é explorado?

Considerando o conteúdo delimitado pelos trabalhos passamos a analisar de que modo o App Inventor se integra aos trabalhos. Para isso, observamos o propósito, isto é, o que se pretende realizar com este recurso tecnológico e em qual contexto, ou seja, procedimentos e atividades que contemplem o devido propósito. Consoante a isso, expomos o Quadro 3.

Quadro 3 - Integração do App Inventor aos trabalhos analisados

Nº	Propósito	Contexto
I	Desenvolvimento de um aplicativo pelos estudantes, no App Inventor, sobre o conteúdo matemático sistemas lineares.	A proposta da construção do aplicativo é orientada gradualmente e ordenadamente, realizando primeiro o esboço do aplicativo no papel, tanto da estrutura visual quanto da programação e logo após, no recurso tecnológico App Inventor.
II	Criação de diversos aplicativos envolvendo situações de cálculos monetários e um sobre equações do primeiro grau.	Realiza primeiramente um minicurso sobre o App Inventor para os estudantes participantes da pesquisa, com a intenção dos alunos não apresentarem dificuldades consideráveis com o recurso, no momento da coleta de dados. No momento de coleta de dados, os alunos trabalham individualmente no desenvolvimento dos aplicativos, partindo da proposta de cinco atividades.
III	O estudante como construtor em atividades realizadas com o App Inventor e em outras, com o software Desmos.	No App Inventor, o autor propõe o desenvolvimento de um aplicativo que determine o valor das variáveis dependente e independente e nesse sentido, apresenta o recurso e o detalhamento algébrico do conteúdo matemático necessário para a elaboração do aplicativo pelos estudantes.
IV	Construção de aplicativos com o App Inventor para investigar o desenvolvimento do PC.	Intervenção pedagógica baseada na metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos, na qual os alunos em pares, realizam atividades de exploração e construção de aplicativos no App Inventor sobre conteúdos matemáticos. Dentre as atividades, está um aplicativo sobre o cálculo do Índice de Massa Corporal.
V	O desenvolvimento de aplicativos pelos estudantes.	Proposta didática organizada em atividades presenciais e em tarefas de casa. Inicialmente, a autora propõe o desenvolvimento do aplicativo sobre grandezas e medidas, auxiliando os estudantes no início e permitindo que eles concluam a programação dos blocos.

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Quais procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa empírica?

Levando em conta a exposição sobre o conteúdo e a forma de trabalhar com o App Inventor se faz necessário compreender os procedimentos metodológicos adotados, isto é, a abordagem quanto aos seus objetivos. Em vista disso, é apresentado o Quadro 4 conforme segue.

Quadro 4 - Procedimentos metodológicos adotados pelos trabalhos da primeira parte

Nº	Metodologia	Procedimentos	Instrumentos de coleta de dados
I	Pesquisa experimental com análise qualitativa e quantitativa.	Participaram 34 alunos do 2º ano do EM, na disciplina de Matemática, de uma escola Estadual do Rio de Janeiro e por mais que não é explícito no seu texto, acreditamos que ela tenha se desenvolvido durante as aulas regulares da disciplina. Tão logo, o autor destaca que a turma já havia tido contato com o conteúdo durante aulas anteriores.	Questionário avaliativo, ao iniciar e finalizar a investigação, e um pré-teste no início e um teste ao final. O questionário, composto por questões de escalas, avalia a investigação de modo geral. Já o pré-teste e o teste são compostos por cinco questões objetivas sobre o conteúdo matemático investigado.
II	Natureza aplicada, de abordagem qualitativa e com caráter de análise interpretativo com base na análise de conteúdo de Laurence Bardin.	A aplicação é realizada com estudantes do 1º ano do EM, ingressantes dos cursos técnicos de uma unidade do Instituto Federal do Paraná, de tal forma que 17 estudantes participam de maneira voluntária da aplicação realizada no contraturno escolar, no laboratório de informática da instituição.	Registros escritos dos estudantes e os códigos dos aplicativos desenvolvidos por eles, bem como a gravação da tela do computador, enquanto os estudantes trabalhavam no respectivo aplicativo.
III	Abordagem qualitativa, consistindo em uma revisão de literatura, por meio do método da revisão integrativa.	O trabalho se estrutura em três momentos. O primeiro é a revisão de literatura realizada em base de dados digitais, o segundo a busca em livros didáticos e o terceiro, a elaboração de uma proposta de ensino sobre o conteúdo de Função Polinomial do 1º Grau aliado a utilização do App Inventor e do software Desmos.	Pesquisas desenvolvidas no período de 2015 a 2020, no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES), no Google Acadêmico, no <i>Scientific Electronic Library Online</i> (SciELO) e no Periódico Capes. Além de livros didáticos e documentos oficiais como a BNCC.
IV	Caráter exploratório com abordagem qualitativa por meio de uma intervenção pedagógica.	Intervenção nas aulas regulares da disciplina de Matemática, em uma turma do 9º ano do EF, em um total de 16 encontros, totalizando uma carga horária de 27 horas e 50 minutos.	Questionários direcionados aos alunos e professores, diário de campo produzido pela pesquisadora e pelos pares de estudantes, conforme organização nas atividades de intervenção, registros fotográficos e os arquivos da programação dos aplicativos desenvolvidos pelos estudantes no decorrer dos encontros.

V	Abordagem qualitativa, de natureza aplicada e de objetivo exploratório.	Participam alunos de três turmas do 6º ano do EF, onde a aplicação sofreu interferência e precisou ser adaptada devido a pandemia do Coronavírus, constituindo-se de atividades presenciais e híbridas (em casa), totalizando oito encontros.	Sondagem inicial realizada de forma oral e aplicativos desenvolvidos pelos estudantes, de acordo com critérios estabelecidos previamente.
----------	---	---	---

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

O que foi analisado e quais os resultados encontrados?

Conhecendo o delinear dos trabalhos e tendo em conta que as considerações se desenrolam em um caráter de confrontação dos objetivos com os resultados, elucidamos no Quadro 5 tal qual é o objetivo geral de cada trabalho e os resultados e considerações finais percorridas pelos autores.

Quadro 5 - Resultados encontrados pelos trabalhos da primeira parte

Nº	Objetivo	Resultados
I	“Apresentar um método alternativo, baseado no uso de princípios básicos de programação para construção de um aplicativo para smartphones em sala de aula, visando o ensino de sistemas lineares e matrizes no ensino médio” (Fonseca, 2027, p. 15).	Identifica resultados positivos, como a motivação dos estudantes participantes, e aprimoramento no rendimento, quando comparados o pré-teste e o teste, composto por questões objetivas sobre o conteúdo explorado.
II	“Investigar relações entre o desenvolvimento de aplicativos com programação visual e manifestações do pensamento algébrico discente no primeiro ano do ensino médio” (Duda, 2020, p. 19).	Conclui que a ocorrência do pensamento algébrico é favorecida por atividades educacionais que englobam o desenvolvimento de aplicativos com o App Inventor e que este tipo de atividade é uma possibilidade de contextualização da álgebra no processo de resolução problemas, bem como, de estímulo ao pensamento abstrato.
III	“Apresentar uma proposta para o ensino de Função Polinomial do 1º Grau no Ensino Médio, por meio da plataforma do App Inventor 2 e o software Desmos” (Costa, 2021, p. 19).	Evidencia que a proposta por ele apresentada não é capaz de sanar todas as dificuldades encontradas em sala de aula, ao propor o ensino de funções polinomiais do 1º grau, mas argumenta que a mesma pode contribuir consideravelmente, principalmente em estimular e despertar o interesse nos estudantes.
IV	“Propor e avaliar uma intervenção pedagógica que promova o desenvolvimento do Pensamento Computacional nas aulas de Matemática, por meio da construção de aplicativos, com o software MIT App Inventor” (Guder, 2023, p. 19).	Afirma que é possível e pertinente trabalhar atividades semelhantes à sua proposta de intervenção, com os estudantes da EB. Comenta a predisposição e o interesse dos estudantes em pesquisar e buscar informações sobre o App Inventor, demonstrando-se protagonistas nesse processo de construção dos aplicativos e isso, segundo a autora, reforça que o professor não precisa ter um conhecimento avançado sobre o App Inventor.
V	“Caracterizar e avaliar o potencial observado no uso de um recurso tecnológico, tal como uma linguagem	Na aplicação notou os estudantes motivados, curiosos e engajados nas atividades, visto que, os mesmos relataram sentir maior facilidade na realização das atividades que envolviam o

de programação, no processo de ensino e aprendizado do conteúdo de Grandezas e Medidas, situado no componente curricular de Matemática” (Cesaro, 2024, p. 15).	aplicativo. A pesquisadora considera que outros conteúdos de Matemática podem ser explorados com o App Inventor, de modo que ao trabalhar com ele é possível visualizar uma aplicação dos conteúdos, além de desenvolver a capacidade de resolução de problemas, do pensamento crítico e criativo.
--	--

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Em vista da análise dos trabalhos, traçamos os resultados sobre essa primeira parte da revisão sistemática de literatura, desenvolvida no horizonte do tema App Inventor e Matemática.

2.1.1.4 Resultados da revisão sobre o App Inventor e a Matemática

A primeira parte da revisão sistemática de literatura apresentada nesta dissertação, conforme elucidou-se nesta seção 2.1.1, investigou as produções acadêmicas sobre o App Inventor e a Matemática, publicadas no período de 2014 a junho de 2024, do tipo dissertação ou tese, disponíveis na BDTD. À vista disso, com base nos critérios de inclusão e exclusão determinados, selecionaram-se cinco trabalhos para a interpretação e análise, todos estes explorando o App Inventor nas aulas de Matemática da EB.

Os trabalhos analisados, conforme mencionado, desenvolvem-se no horizonte da EB e destes, três no campo do EM e os outros dois no EF, de maneira que todos eles exploram e investigam o desenvolvimento de aplicativos com o App Inventor pelos estudantes. Além do mais, três dos trabalhos delimitam como tema da sua pesquisa conteúdos matemáticos específicos, são eles, matrizes e sistemas, função polinomial do primeiro grau e conversão de unidades de medida. Já sobre os outros dois trabalhos, um explora o desenvolvimento do PC e um o pensamento algébrico.

Os três trabalhos que abordam conteúdos matemáticos específicos, exploram o desenvolvimento de um único aplicativo sobre o respectivo conteúdo, já os outros dois trabalhos percorrem vários aplicativos. Além do mais, em relação aos cinco trabalhos analisados, somente um deles é uma revisão de literatura e os demais são pesquisas aplicadas. Todavia, na pesquisa de Costa (2021) que se caracteriza como uma revisão de literatura, é elaborada uma proposta de atividade aplicada que envolve o desenvolvimento de aplicativo pelos estudantes, utilizando o App Inventor.

Nas pesquisas aplicadas, os autores propõem que os estudantes desenvolvam as atividades elaboradas e de acordo com a descrição metodológica, percebe-se que somente uma ocorreu no contraturno escolar, com a participação voluntária dos estudantes convidados. Além

disso, uma delas realiza um aprofundamento maior em forma de oficina, em relação ao manuseio e trabalho com o App Inventor, as demais, propõem atividades introdutórias, guiadas e acompanhadas pelos pesquisadores.

Das pesquisas aplicadas, percebe-se que cada uma utilizou mais do que um instrumento para a coleta de dados e estes são comuns a algumas pesquisas, porém com as suas respectivas particularidades. Dentre os instrumentos, encontram-se os diários de campo produzidos pelos pesquisadores e/ou pelos participantes, registros fotográficos, gravação da tela do equipamento que os estudantes utilizavam para trabalhar com o App Inventor, questionários e testes escritos, questionário oral, código e a estruturação dos aplicativos criados pelos participantes.

À vista disso, considerando as semelhanças e particularidades das pesquisas retratadas pelos cinco trabalhos analisados, percebemos que vários aspectos das considerações traçadas pelos autores se assemelham. Uma vez que, todos eles evidenciam a motivação, interesse, engajamento, curiosidade e rendimento dos estudantes em relação as atividades com o App Inventor. Visto que, conforme menciona Costa (2021), este recurso não é capaz de suprir todas as dificuldades e obstáculos encontrados em uma sala de aula da EB, porém ele contribui com um dos principais fatores para que ocorra a aprendizagem, que é o estudante estar interessado em participar, em fazer ou acompanhar aquela proposta de atividade.

Ademais, os autores estimam que ao trabalhar com o App Inventor os estudantes desenvolvem a capacidade de resolução de problemas, o pensamento crítico e criativo. Bem como, estes cinco autores consideram o recurso App Inventor, uma possibilidade de contextualização e aplicação dos conteúdos da disciplina de Matemática.

2.1.2 Segunda parte: Aprendizagem Significativa e Programação

2.1.2.1 Planejamento da revisão

Esta segunda parte prossegue do questionamento: *Como a programação perpassa o ensino na EB com vistas a uma aprendizagem significativa?* Esse questionamento emerge do tema desta dissertação e é próprio desta segunda parte da revisão sistemática, diferenciando-se da primeira parte, bem como, do questionamento que origina esta dissertação, apresentado na introdução.

Diante desse cenário, mantemos a mesma base de dados, a BDTD e o período temporal dos últimos dez anos, isto é, de 2014 a primeira quinzena de junho de 2024 e delimitamos os seguintes critérios: **Critério de inclusão:** abordagem relacionando a programação ou o desenvolvimento de aplicativos, ensino de disciplinas no horizonte da TAS; **Critérios de**

exclusão: direcionamento ao processo de ensino e de aprendizagem no ensino técnico ou superior, ou formação de professores.

Ademais, na base de dados utilizamos a opção de busca avançada, selecionando o período de publicação, o idioma português. Além disso, buscamos pelos termos de busca em todos os campos, de modo que, os termos foram definidos de acordo com a questão de pesquisa, são eles: “Aprendizagem Significativa” AND “programação”.

O objetivo dessa parte da revisão de literatura é pautado no questionamento apresentado acima, a saber, corresponde a identificar de que forma a programação perpassa o ensino de conteúdos na EB, com vistas à uma aprendizagem significativa. Assim, para que o objetivo dessa revisão seja contemplado e para orientar a análise e dos trabalhos selecionados, determinamos os seguintes questionamentos:

- Quais autores foram utilizados para a aprendizagem significativa?
- Que recurso digital foi utilizado e que conteúdo foi abordado?
- Quais procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa empírica?
- O que foi analisado e quais os resultados encontrados?

Pautados na descrição apresentada, realizamos a revisão sistemática, descrita na sequência.

2.1.2.2 Seleção dos trabalhos

A efetuação da segunda parte da revisão sistemática de literatura proposta nesta seção mantém o planejamento estabelecido e na busca na base de dados obtivemos 51 resultados. Na sequência, tomando os critérios de inclusão e de exclusão, realizamos uma leitura superficial, atentando-nos ao título, ao resumo, as palavras-chave e também ao sumário.

Sendo assim, dos 51 trabalhos encontrados, identificamos apenas sete trabalhos que se adequam aos parâmetros. Estes sete trabalhos são organizados no Quadro 6, constando a identificação em números romanos a partir do número VI, dando continuidade à identificação iniciada na primeira parte da revisão, o ano de publicação em ordem crescente, o título, o autor, o tipo, isto é, se é dissertação (D) ou tese (T), a instituição e o programa de produção do trabalho.

Quadro 6 - Trabalhos selecionados na segunda parte da revisão

Nº	Ano	Título	Autor	Tipo	Instituição ⁵	Programa ⁶
VI	2016	Programação e Robótica no Ensino Fundamental: Aplicação no estudo de Cinemática a partir de uma UEPS.	Machado, Jordano Antunes	D	UNIPAMPA	PPGEC
VII	2018	Introdução à física no ensino fundamental: tecnologia e experimentação para aprendizagem significativa no ensino de ciências.	Zborowski, Luis Augusto Ramos	D	UNIPAMPA	PPGEC
VIII	2019	A linguagem de programação Scratch e o ensino de funções: uma possibilidade.	Riboldi, Sandra Mara Oselame	D	UFFS	PROFMAT
IX	2019	A utilização do Scratch como ferramenta de ensino para criação de sequências didáticas com o desenvolvimento de simuladores e animações.	Ribeiro, Renan Cesar	D	UNESP	MNPEF
X	2019	Práticas pedagógicas com o desenvolvimento de aplicativos: dispositivos móveis e aprendizagem significativa para ensino fundamenta.	Medeiros, Giselle Araújo e Silva de	D	UFSC	PPGE
XI	2020	Semelhança de triângulos: um estudo propositivo através do scratch.	Horbach, Ivan Carlos	D	UFFS	PROFMAT
XII	2021	Unidades potencialmente significativas aliadas à construção de jogos digitais como propulsores de uma aprendizagem matemática significativas.	Padilha, Teresinha Aparecida Faccio	T	UNIVATES	PPGENSINO

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Notamos que dos sete trabalhos selecionados apenas um corresponde à tese, os demais são dissertações. Além disso, está evidente que a região sul do Brasil é a que mais contribui com produções em relação ao tema pesquisado, pois referindo-se às instituições, duas estão localizadas no estado do Rio Grande do Sul, a UNIPAMPA e a UNIVATES, e duas localizadas em Santa Catarina, a UFFS e a UFSC, e somente UNESP que se localiza na região sudeste, no estado de São Paulo. E em relação aos programas, destacamos que dois deles são profissionais, um em relação ao ensino de química e outro à matemática, PPGEC e PROFMAT, respectivamente.

⁵ Legenda - instituição: **UNIPAMPA**: Universidade Federal do Pampa; **UFFS**: Universidade Federal da Fronteira Sul; **UNESP**: Universidade Estadual Paulista; **UFSC**: Universidade Federal de Santa Catarina; **UNIVATES**: Universidade do Vale do Taquari.

⁶ Legenda – programa: **PPGEC**: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências; **PROFMAT**: Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional; **MNPEF**: Mestrado Profissional de Ensino de Física; **PPGE**: Programa de Pós-Graduação em Educação; **PPGENSINO**: Programa de Pós-Graduação em Ensino.

Na sequência, dando continuidade à revisão, realizamos a exploração do material. Para isso, fazemos a leitura na íntegra destes trabalhos, retomando o resumo, a introdução e o sumário, bem como, nos atentando à metodologia, ao referencial teórico e aos resultados. Com base nessa leitura respondemos aos questionamentos apresentados anteriormente.

2.1.2.3 Análise dos trabalhos

A análise equivale a responder aos questionamentos propostos com base nos sete trabalhos selecionados, conforme é apresentado na sequência.

Quais autores foram utilizados para a aprendizagem significativa?

Observando o embasamento teórico dos trabalhos, destacamos os autores e/ou obras utilizadas para subsidiar a TAS atrelados a uma breve descrição sobre o seu desenrolar.

Quadro 7 - Embasamento teórico da aprendizagem significativa

Nº	Autores/Obras	Descrição
VI	Ausubel (2003) e Moreira (2011).	Embasado em Ausubel (2003), apresenta a aprendizagem significativa, traça as suas análises e considerações. Por outro lado, o trabalho se desenvolve com base no autor Marco Antonio Moreira, empregando diversas obras do mesmo, com ênfase para Moreira (2011), na qual apresenta os passos para desenvolver uma UEPS e com base nesses passos, o autor desenvolve uma sequência didática.
VII	Obras de Marco Antonio Moreira e Ausubel (2003).	Exibe um referencial breve e também embasado em Marco Antonio Moreira, voltado à implementação e avaliação de uma UEPS. Bem como, contextualiza em Ausubel (2003) o processo da aprendizagem significativa. Ademais, o autor sustenta a argumentação da pesquisa empírica e dos respectivos resultados em Ausubel.
VIII	Ausubel (2003).	Concentra sua fundamentação teórica sucinta em Ausubel (2003), apresentando e contextualizando a aprendizagem significativa e inferindo de forma básica o desenvolvimento da pesquisa.
IX	Obras de Ausubel e de Marco Antonio Moreira.	Apresenta um referencial teórico mais espesso, expondo a aprendizagem significativa de David Paul Ausubel, baseando-se em obras de Ausubel e recorrendo a obras de Marco Antonio Moreira para elucidá-la. Por outro lado, o autor retoma a prática educativa centrada em Antoni Zabala, expondo o posicionamento do professor e também do aluno no processo de ensino e de aprendizagem.
X	Obras de Antoni Zabala.	Dialoga sobre o conceito de aprendizagem significativa centralizado em Antoni Zabala e traz ao debate Paulo Freire, Vygotsky e Pérez Gómez. Neste debate, o autor defende a importância do conhecimento apresentado pelo aluno para a construção de novos saberes, expondo que a promoção da aprendizagem significativa é influenciada pelos princípios psicopedagógicos expressos por Zabala.
XI	Moreira e Masini (1982).	Em um referencial conciso focaliza na conceituação da aprendizagem significativa e nas condições para que ela ocorra, evidenciando a relevância dos subsunçores e diferenciando a aprendizagem significativa da mecânica. Ademais, o autor relaciona os aspectos teóricos da aprendizagem significativa com os procedimentos metodológicos adotados por ele.

XII	Ausubel (2003) e Novak e Hanesian (1980).	Essa pesquisa é orientada por Marco Antonio Moreira, se fundamentando nas obras citadas e discorre sobre as condições necessárias para a promoção da aprendizagem significativa, diferenciando-a da aprendizagem mecânica. Na sequência, apresenta a UEPS desenvolvida pelo respectivo orientador.
------------	---	--

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Que recurso digital foi utilizado e que conteúdo foi abordado?

De acordo com o que nos propomos a investigar nessa segunda parte da revisão, apresentamos o recurso digital utilizado atrelado ao conteúdo ou tema, disciplina e ano escolar, em que se desenvolve o trabalho, bem como a argumentação e justificação para estas escolhas.

Quadro 8 - Recurso digital utilizado e conteúdo abordado pelos trabalhos

Nº	Recurso digital	Conteúdo	Descrição
VI	<i>Software Scratch</i> e o <i>software S4A</i> dos kits <i>Atto Box</i> .	Conceitos da cinemática, como a posição, o deslocamento e o tempo, trabalhados na disciplina de Ciências no 9º ano do EF.	O autor justifica a escolha dos recursos a partir de seu conhecimento e formações. Trabalhando com a disciplina de ciências por ser sua área de formação, debruçando-se neste trabalho sobre conceitos atrelados a cinemática, como a posição, o deslocamento e o tempo.
VII	Planilha eletrônica Calc, o <i>software Scratch</i> e o <i>software S4A</i> .	O ensino de Física, averiguando a sua conceituação e o seu campo de estudo na disciplina de Ciências do 9º ano do EF.	A escolha dos recursos utilizados foi influenciada pela experiência do autor, anterior à proposição do trabalho, em formações e vivências em sala de aula com a programação e as Tecnologias Digitais.
VIII	Scratch.	Conteúdo de funções na disciplina de matemática do 9º ano do EF.	A escolha do recurso é justificada pelo o mesmo proporcionar o desenvolvimento do PC, além da facilidade da sua utilização.
IX	Scratch.	Disciplina de física no EM, especificamente a óptica geométrica, termologia e momento de uma força.	Esclarece a escolha do recurso no viés da importância das tecnologias no ensino de física, principalmente pela possibilidade de realização de simulações. Por outro lado, enfatiza a necessidade de mudanças no ensino tradicional, isto é, nas aulas centralizadas na exposição teórica do professor utilizando a lousa, apontando as Tecnologias Digitais como uma alternativa para tornar as aulas dinâmicas e atraentes.
X	App Inventor.	Aborda o tema sustentabilidade ambiental no 5º ano do EF anos iniciais.	A autora é graduada em Pedagogia, possui atuação em laboratório de informática e como professora de Tecnologia Educacional. Outrossim, a escolha da temática sustentabilidade ambiental deriva de um projeto implementado e desenvolvido na escola de atuação da pesquisadora.
XI	Scratch.	Aborda o conteúdo semelhança de triângulos no 9º ano do EF.	Justifica a escolha do software, devido ao fato de o mesmo proporcionar enfoques sobre as características do PC, termo abordado nas entrelinhas do trabalho. A escolha pela disciplina de Matemática, deduz-se que

			advém da atuação do pesquisador, pois a pesquisa pertence ao PROFMAT, que permite somente o ingresso de professores de Matemática na EB.
XII	Scratch.	Explora quadriláteros e ângulos, trabalhando com o 7º e 8º ano do EF.	É motivada pela inquietação da autora, professora de Matemática, sobre a ausência da tecnologia nas salas de aula, sobre o ensino mecânico e desconexo do contexto social que tende a não promover a aprendizagem significativa.

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Quais procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa empírica?

Para esclarecer e compreender o desenrolar dos trabalhos amostramos o Quadro 9, elucidando os procedimentos metodológicos adotados, classificando teoricamente e descrevendo brevemente as técnicas e instrumentos adotados.

Quadro 9 - Procedimentos metodológicos dos trabalhos da segunda parte

Nº	Metodologia	Procedimentos	Instrumentos de coleta de dados
VI	Estudo de caso de cunho exploratório com análise qualitativa.	Aplicação de uma UEPS desenvolvida pelo autor, a qual foi organizada em módulos, constituindo 16 aulas de 50 minutos, com os estudantes organizados em oito grupos.	Cada grupo foi avaliado em cada um dos módulos, conforme o envolvimento na realização das atividades e a resolução apresentada às perguntas, além de uma atividade final de avaliação. Foi utilizado o uso dos registros das respostas realizados pelos alunos em folhas impressas e observação.
VII	Pesquisa aplicada de abordagem qualitativa.	Em uma turma do 9º ano do EF, formada por 12 alunos, o pesquisador desenvolveu e aplicou uma sequência didática no formato de UEPS, todavia, primeiramente efetuou um questionário para reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes.	Questionário inicial, guia de atividades desenvolvidas, diário de bordo produzido por todos os integrantes da pesquisa (pesquisador e alunos), gravações (sem mais informações de como realizou-se) e imagens que registram a realização das atividades.
VIII	Pesquisa-ação com abordagem qualitativa e quantitativa.	Pesquisa em uma turma do 9º ano formada por 26 alunos da qual o autor é regente, o planejamento inicial era de 16 encontros em um total de 40 aulas, todavia, houve mudanças, mas não foram especificadas.	O autor utiliza dois questionários, um anterior ao desenvolvimento das atividades e outro posterior, além de uma avaliação escrita sobre o conteúdo abordado e a apresentação dos projetos desenvolvidos no Scratch.
IX	Pesquisa com mais de uma aplicação de natureza exploratória e	Aplicação da sequência didática em uma turma do 2º ano do EM de 25 alunos, com duração de duas aulas. Em seguida, outras aplicações de sequências em outra	Questionário antes do desenvolvimento das sequências didáticas e para auxiliar na construção dos resultados aplicação de um questionário posterior à atividade.

	com abordagem quantitativa.	escola, com alunos do 2º ano e do 1º ano do EM.	
X	Natureza exploratória descritiva, por meio da abordagem qualitativa e quantitativa, sendo uma pesquisa quase-experimental.	A pesquisa se desenvolve em duas turmas do 5º ano do EF, uma tida como grupo de controle e outra como grupo experimental. A pesquisadora relata que previu a duração de seis encontros de uma hora e 30 minutos cada, no momento regular das aulas da disciplina de ciências das turmas.	Adota a aplicação de questionários (anterior e posterior), registros de observação e gravações.
XI	Pesquisa-ação com análise qualitativa.	Aplicação da sequência didática em dez encontros de uma hora e 30 minutos cada, em uma turma do 9º ano.	O pesquisador utilizou dois questionários como recurso de coleta de dados, um anterior a aplicação da sequência didática e outro posterior.
XII	Observação participante com abordagem qualitativa para análise dos dados.	Aplicação da UEPS em uma turma do 7º ano com 22 alunos em 19 aulas de 47 minutos cada, e em uma turma do 8º ano, com duração de duas aulas a mais.	Mapas conceituais elaborados pelos estudantes participantes, observações em um diário de bordo, gravação da tela do computador e da voz dos, bem como um questionário aplicado.

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

O que foi analisado e quais os resultados encontrados?

Por fim, tomamos a interligação do problema de pesquisa ou do objetivo geral com as considerações traçadas pelos autores, expondo o Quadro 10.

Quadro 10 - Resultados obtidos pelos trabalhos da segunda parte

Nº	Objetivo	Resultados
VI	Guia-se pelo questionamento: “como a inserção da programação e da robótica podem facilitar a aprendizagem de conceitos físicos da Cinemática e suas utilizações no cotidiano?” (Machado, 2016, p. 14), e para isso propõem como objetivo geral a elaboração de uma UEPS para a introdução da cinemática no 9º ano do EF.	Identificou que seis dos oito grupos estavam motivados, onde em cinco grupos prevaleceu respostas com significância às perguntas. Além disso, concluiu que a UEPS desenvolvida por ele é adequada para introduzir o conteúdo de cinemática, pois houve indícios de aprendizagem significativa.
VII	Se propõem a identificar os indícios de aprendizagem significativa ao aplicar uma UEPS envolvendo programação e automação no ensino de física.	Aponta que os alunos foram capazes de vincular a teoria com às situações concretas, bem como de produzir projetos de programação e automação. Considera que os alunos se sentiram motivados a participar das atividades.
VIII	Investigar “quais as contribuições que a linguagem de programação Scratch pode trazer no ensino e aprendizagem do conceito de funções?” (Riboldi, 2019, p.15).	Concluiu que o Scratch estimulou os estudantes a participarem das atividades da pesquisa e que os mesmos apresentaram evolução de aprendizagem sobre o conteúdo abordado.
IX	Tem como objetivo geral o planejamento e desenvolvimento de sequências didáticas sobre conteúdos de física do EM, envolvendo	Apresentada resultados positivos quanto ao envolvimento e ao aprendizado dos alunos decorrente da aplicação das sequências didáticas. Além disso,

	animações e simulações na plataforma Scratch.	ênfata que as respostas dos alunos às perguntas foram positivas, tanto em relação a utilização do Scratch quanto em relação ao conhecimento sobre os conteúdos trabalhados.
X	Se desenvolve no horizonte do questionamento “Práticas pedagógicas de desenvolvimento de aplicativos móveis interferem na aprendizagem significativa de sustentabilidade ambiental em contexto escolar?” (Medeiros, 2019, p. 22).	Ao realizar a pesquisa com um grupo de controle e outro experimental, identificou maior engajamento no grupo experimental. De forma geral, conclui que o desenvolvimento de aplicativos com questões reais contribui na aprendizagem significativa.
XI	Se propõem a “analisar as possíveis contribuições da utilização do software Scratch na aprendizagem significativa do conteúdo de semelhança de triângulos” (Horbach, 2020, p. 12).	Identificou que os alunos apresentaram avanço em relação a lógica e ao conhecimento sobre o conteúdo, indicando indícios de promoção da aprendizagem significativa. Além disso, destaca que no início os estudantes estavam empolgados e isso foi diminuindo gradativamente, elucidando possíveis motivos, como sequência didática extensa e a falta de habituação com este tipo de atividade.
XII	Norteador pela indagação: “Como o desenvolvimento de uma UEPS, aliada à construção de jogos digitais, pode promover a Aprendizagem Significativa de conhecimentos matemáticos?” (Padilha, 2021, p. 17).	Afirma que os alunos conseguiram relacionar os novos conhecimentos aos prévios, apresentando-se expressivamente motivados ao trabalhar com o recurso, visto que, o desenvolvimento dos jogos não só possibilita a aprendizagem significativa do conteúdo, como também oferece subsídios para o desenvolvimento da lógica da programação.

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

2.1.2.4 Resultados da segunda parte da revisão

A segunda parte da revisão sistemática de literatura identificou e analisou sete trabalhos, destes, seis dissertações e uma tese. A análise desenrolou-se guiada por quatro questionamentos, identificando similaridades e distanciamentos entre os trabalhos. O primeiro ponto observado foi a fundamentação teórica adotada pelos pesquisadores ao abordarem a temática da aprendizagem significativa, identificando a prevalência da menção aos nomes e às obras de David Paul Ausubel e Marco Antonio Moreira.

Em relação à Ausubel, sua obra mais citada e utilizada nestes trabalhos foi Ausubel (2003), já Marco Antonio Moreira apresentou maior variedade de obras utilizada, inclusive obras coletivas com outros autores, entretanto, dentre elas destaca-se a sua teoria sobre o desenvolvimento de uma UEPS, apresentada em Moreira (2012) e utilizada em dois dos sete trabalhos. Ainda em relação à TAS, somente um pesquisador centralizou-se sua fundamentação e discussão em outro autor distinto de Ausubel e Moreira.

Ainda em relação à fundamentação da aprendizagem significativa, destaca-se que os pesquisadores se atentaram à conceituação, bem como, aos dois fatores primordiais para que a

aprendizagem significativa ocorra, à motivação dos estudantes e ao material potencialmente significativo. Além disso, é elucidada a diferenciação entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, além de apresentar os demais tipos de aprendizagens, definidas por Ausubel.

Posteriormente, identificou-se o recurso digital, o conteúdo, a disciplina e o ano escolar de aplicação do respectivo trabalho, conforme é apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 - Abordagem das pesquisas da segunda parte

Nº	Recurso	Conteúdo	Disciplina	Ano/nível
VI	Scratch e S4A	Cinemática	Ciências	9º ano/EF
VII	Calc, Scratch e S4A	Conceito e o estudo de física	Ciências	9º ano/EF
VIII	Scratch	Funções	Matemática	9º/EF
IX	Scratch	Óptica geométrica, terminologia e momento de uma força	Física	1º e 2º ano/EM
X	App Inventor	Sustentabilidade ambiental	Ciências	5º ano/EF
XI	Scratch	Semelhança de triângulos	Matemática	9º ano/EF
XII	Scratch	Quadriláteros e ângulos	Matemática	7º e 8º ano/EF

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Em relação ao recurso utilizado, verifica-se a prevalência do *software* Scratch, um ambiente on-line de programação em blocos de encaixe coloridos utilizado para o desenvolvimento de jogos. De maneira que a única pesquisa que não se deteve ao Scratch, utilizou o App Inventor, um ambiente similar também de programação em blocos de encaixe coloridos, porém com a finalidade de desenvolvimento de aplicativos. Além disso, dois trabalhos utilizaram recursos complementares para o desenvolvimento das atividades, entretanto, o foco manteve-se no Scratch.

Referente à disciplina de abordagem, percebe-se que a concentração se deteve à área de Matemática e à área de ciências da natureza com nenhum trabalho na área de ciências humanas ou linguagens. Já em relação à turma de aplicação, verifica-se maior concentração na turma no 9º ano, cuja escolha justificada por alguns pesquisadores, é a mudança de nível que ocorre ao passar do EF (9º ano) para o EM (1º ano), havendo a necessidade de uma melhor preparação para que não haja impactos negativos, principalmente em relação às “novas” disciplinas, como é o caso da física, que não é disciplina curricular do EF.

O próximo ponto analisado foi a metodologia da pesquisa empírica, isto é, os procedimentos, estratégias e recursos utilizados para a coleta e análise de dados, identificando que todas as pesquisas foram aplicadas. Os pesquisadores aplicaram o material elaborado por eles, chamado por alguns de UEPS ou de sequência didática, em turma (s) da EB, de maneira

que a quantidade de aulas/encontros de aplicação é diferente de uma pesquisa para a outra. Destaca-se que a pesquisa de Ribeiro (2019) se deu em um menor tempo de aplicação, pelo fato de que em sua atividade os alunos não trabalharam com o processo de programar, pois a atividade consistia em explorar o jogo/simulação desenvolvido pelo pesquisador.

Ao elencar as estratégias/recursos utilizados para a coleta e análise de dados, com prevalência, encontram-se os questionários. Na grande maioria, se empregou um questionário antes da aplicação das atividades, com a intenção de conhecer os alunos e de verificar o conhecimento apresentado por eles, e outro questionário ao findar as atividades, com a finalidade de conhecer as concepções dos alunos em relação as atividades e ao conhecimento construído. Os pesquisadores também se utilizaram de diários de bordos, gravações de tela do computador e áudio. Além disso, ressalta-se que somente Medeiros (2019) fundamenta teoricamente o questionário aplicado e os passos da prática pedagógica.

Por fim, em relação à análise e aos resultados dos trabalhos, todos eles declararam que atingiram ao objetivo proposto, de modo que, na grande maioria os alunos se sentiram motivados a trabalhar com os recursos, e ao aplicar os questionários e observar o andamento das aplicações, os pesquisadores identificaram indícios de aprendizagem significativa. De modo geral, as atividades/aplicações realizadas geraram indícios de contribuição para a aprendizagem significativa dos conteúdos trabalhados.

2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO

Esta revisão sistemática de literatura se desenrolou propulsionada pelos seguintes questionamentos: *Como o App Inventor é explorado no ensino de Matemática na EB? Como a programação perpassa o ensino de conceitos na EB, com vistas à uma aprendizagem significativa?* De acordo com tal, foi organizado e desenvolvido o planejamento, encontrando e analisando os trabalhos que se adequam aos critérios estabelecidos. Estes trabalhos, na primeira parte, tratam sobre as possibilidades de trabalhar com o App Inventor nas aulas de Matemática da EB. Já os trabalhos da segunda parte, investigam como os recursos de programação utilizadas, Scratch ou App Inventor, contribuem para a aprendizagem significativa de conteúdos da área de Matemática e de ciências da natureza, da EB.

Na primeira parte, os cinco trabalhos analisados evidenciam a motivação, interesse e engajamento dos estudantes em trabalhar com o App Inventor, os quais se colocam no papel de protagonistas, pesquisando e buscando informações. Ainda, os trabalhos consideram que as atividades nas quais os estudantes desenvolvem aplicativos com o recurso App Inventor,

promovem o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, do pensamento crítico e criativo. Ademais, os pesquisadores reafirmam a possibilidade de explorar os mais variados conteúdos de Matemática com o recurso, de maneira que esta é uma forma de contextualizar e aplicar o conhecimento teórico.

Na segunda parte, os sete trabalhos analisados apresentaram resultados positivos em relação à promoção da aprendizagem significativa, elencando a utilização dos recursos digitais como um motivador para o envolvimento e engajamento dos alunos na realização das atividades. De modo que a motivação dos estudantes é um dos fatores necessários para o desenvolvimento da aprendizagem significativa segundo Ausubel (2003), o outro fator é o material potencialmente significativo.

Diante disso, é imprescindível destacar que a revisão sistemática aqui apresentada foi realizada rigorosamente de acordo com o planejamento estabelecido. Entretanto, o fato de delimitar bases de dados, bem como termos de busca, pode acarretar o encontro de trabalhos, fazendo com que trabalhos que possuem relação com o tema dessa revisão não estejam aqui presentes. Todavia, os resultados encontrados nesta revisão, obtidos a partir da análise realizada, não são afetados e se apresentam fidedignos.

Outro aspecto importante a ser esclarecido é o fato da revisão sistemática de literatura apresentada neste capítulo, abordar somente a temática do App Inventor e o ensino da EB no viés da aprendizagem significativa. À vista de que o objetivo geral desta dissertação consiste em investigar as potencialidades e as limitações, na perspectiva da aprendizagem significativa, de um ensino de PA no EM, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor. Isto é, há também, nesta pesquisa de mestrado, a abordagem sobre o conteúdo de PA, então, por que este não consta na revisão?

Ao iniciar esta revisão e antes que pudesse ser consolidado o seu planejamento, realizou-se uma busca preliminar sobre a temática PA e Progressões Geométricas⁷, em uma abordagem envolvendo programação ou no viés da aprendizagem significativa, entretanto, não foram obtidos resultados suficientes para constituir uma revisão sistemática. De maneira clara, considerando a BDTD como base de dados, utilizou-se “progressões aritméticas” OR “progressões geométricas”, como termos de busca, pesquisando por trabalhos publicados nos últimos dez anos, obtendo 59 resultados.

⁷ Também é um tipo de sequência numérica, sendo um conteúdo escolar trabalhado após o estudo de PA. Consideramos que as duas possuem algumas semelhanças, pois são progressões, dependem da sua razão, é possível expressá-las por uma fórmula algébrica chamada de “termo geral”, há fórmulas que expressam as somas dos seus termos, entretanto a diferença nesse caso, é de que pode ser calculada a soma de PG infinita, o que não ocorre com a PA. À vista dessas semelhanças consideramos Progressões Geométricas nos termos de busca.

Destes 59 resultados obtidos, realizou-se a leitura do título, das palavras-chave e uma leitura flutuante do resumo, procurando identificar se os mesmos apresentavam em seu escopo o ensino de PA ou PG no viés da programação ou da aprendizagem significativa. De maneira que, identificou-se somente um único trabalho direcionado à perspectiva da aprendizagem significativa, e nenhum à programação.

O trabalho identificado, é a tese de Bortoli (2022), intitulada “Conexões matemáticas no estudo de sucessões numéricas na formação de professores: caminhos para uma aprendizagem significativa”, a qual desenvolve e aplica uma UEPS embasando-se nas etapas apresentadas por Moreira (2011), detalhando e apresentando as atividades sobre padrões e regularidades, que a compõem. Portanto, apesar de Bortoli (2022) desenvolver sua pesquisa direcionada à formação inicial de licenciandos em matemática, a UEPS desenvolvida por ele pode servir como norteadora para a elaboração do material didático que se pretende desenvolver, de acordo com o terceiro objetivo específico.

Nesse sentido, concluímos que a realização de pesquisas no âmbito da educação, direcionadas à programação no ensino de matemática no horizonte da aprendizagem significativa, não se apresentam em quantidade expressiva. Do mesmo modo que as pesquisas direcionadas ao ensino de PA ou PG no horizonte da aprendizagem significativa são bem mais escassas e na linha da programação, enquanto dissertações ou teses, até o momento, são inexistentes. Portanto, o desenvolvimento dessa dissertação se demonstra essencial para que se possa fomentar e ampliar a gama de visões, discussões e possibilidades sobre temáticas direcionadas ao ensino de Matemática.

3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A TAS foi proposta por David Paul Ausubel, um médico psiquiatra, psicólogo e professor americano, em sua obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning: Na Introduction to School Learning* (Ausubel, 1963) (Masini; Moreira, 2017). Após esta primeira publicação de Ausubel, no decorrer das próximas décadas emergiram outros colaboradores e entusiastas pesquisadores da aprendizagem significativa, todavia, cada qual atribuindo perspectivas singulares no viés de conotações distintas, como a humanista e a cognitivista.

A perspectiva de Ausubel à aprendizagem significativa é tida como clássica, delineando o enfoque teórico da sua teoria na linha cognitivista, constituindo a abordagem no que diz respeito ao:

Processo de cognição, através do qual o universo de significados do indivíduo tem origem: à medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra. Preocupa-se com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição, e procura identificar regularidades nesse processo. Ocupa-se, particularmente dos processos mentais (Moreira, 1983, p. 6).

David Paul Ausubel, de acordo com Moreira (2011), propôs sua teoria na década de 70, conforme mencionado anteriormente, e renovou-a em 2000 com a publicação de seu livro *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view* (Ausubel, 2000), traduzido e publicado na língua portuguesa em 2003, com o título “Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva” (Ausubel, 2003). A obra de Ausubel (2003), foi a publicação mais utilizada no desenrolar teórico dos trabalhos analisados na segunda parte da revisão sistemática de literatura, apresentada no segundo capítulo e também é adotada como um dos referenciais de sustentação à TAS no desenrolar da presente pesquisa.

A adoção de Ausubel à sustentação teórica é justificada pelo seu caráter promissor, clássico e basilar na TAS. Todavia, além deste celebre pesquisador, adotamos também as obras de Marco Antonio Moreira para elucidar esta teoria e sustentar a realização desta dissertação. Considerando que Marco Antonio Moreira, licenciado e mestre em Física, e doutor em Ensino de Ciências, é um dos principais brasileiros pesquisadores da TAS, com uma gama de livros e artigos publicados, nos quais fundamenta-se e expõe, dentre os pesquisadores da teoria, o Ausubel.

Nesse sentido, neste trabalho adotamos o viés clássico cognitivo da TAS, apresentando na sequência as principais contribuições e colocações de Ausubel para com a mesma, de acordo com a obra Ausubel (2003). Logo após, constituindo a segunda parte deste capítulo,

apresentamos os enfoques primordiais de Marco Antonio Moreira em relação à TAS, dentre eles a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS).

3.1 TAS: A PERSPECTIVA COGNITIVA DE AUSUBEL

A TAS é associada por Ausubel (2003), em um delinear cognitivista, com a aquisição e retenção de conhecimentos. Para este celebre psicólogo, a aprendizagem significativa consiste em adquirir novos significados, correspondendo ao produto desta aprendizagem. Em relação a qual este mesmo autor argumenta a necessidade de dois fatores para que ela ocorra, o material e a estrutura cognitiva do aprendiz, além de identificar diferentes tipos de aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é vinculada por Ausubel (2003), com a emersão de novos significados no aprendiz, diferenciando-a de aprendizagem de material significativo e esclarecendo que “a definição de aprendizagem significativa implica que é um processo característico, no qual o significado é um produto ou resultado da aprendizagem, em vez de ser, essencialmente, um atributo do conteúdo daquilo que está para ser apreendido” (Ausubel, 2003, p. 133). Em outras palavras, este processo consiste no relacionamento de novos conteúdos/ideias/informações com aquilo que o aprendiz/sujeito já sabe, nas palavras de Ausubel, de forma não arbitrária e não literal, ou seja, esta relação ocorre de maneira lógica e baseada em princípios.

Ausubel (2003), conforme já citado, ressalta a exigência de duas condições para este processo de aprendizagem significativa, o material potencialmente significativo e o mecanismo de aprendizagem significativa. O material potencialmente significativo, tido como material de instrução neste processo, primeiramente deve ser de natureza relacional para que as ideias possam se relacionar não arbitrariamente, além disso, outro aspecto que incide sobre o material ser ou não ser potencialmente significativo é a estrutura cognitiva do aprendiz.

Desse modo, “a disponibilidade e outras propriedades significativas do conteúdo relevante nas estruturas cognitivas dos diferentes aprendizes são as variáveis mais cruciais a determinar a significação potencial” (Ausubel, 2003, p. 74). Portanto, o potencial significativo do material de instrução pode variar de aprendiz para aprendiz, considerando que os mesmos se diferem quanto às informações e aprendizagens vivenciadas anteriormente, quanto à idade, aos interesses, à bagagem cultural e social.

Ou seja, o material de instrução relaciona-se quer a algum aspecto ou conteúdo existente especificamente relevante da estrutura cognitiva do aprendiz, i.e., a uma imagem, um símbolo já significativo, um conceito ou uma proposição, quer a algumas

ideias anteriores, de carácter menos específico, mas geralmente relevantes, existentes na estrutura de conhecimentos do mesmo (Ausubel, 2003, p. 71-72).

Enfatizado repetidas vezes por Ausubel (2003), o produto da aprendizagem significativa, isto é, o novo significado, origina-se da relação entre as novas ideias com o objeto de instrução e as ideias existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. O aprendiz apresenta um mecanismo de aprendizagem significativa, que se refere à disposição do mesmo em aprender, isto é, a realizar a relação supracitada. No entanto, “esta capacidade humana distinta está dependente, como é óbvio, de capacidades cognitivas tais como representação simbólica, abstração, categorização e generalização” (Ausubel, 2003, p. 140).

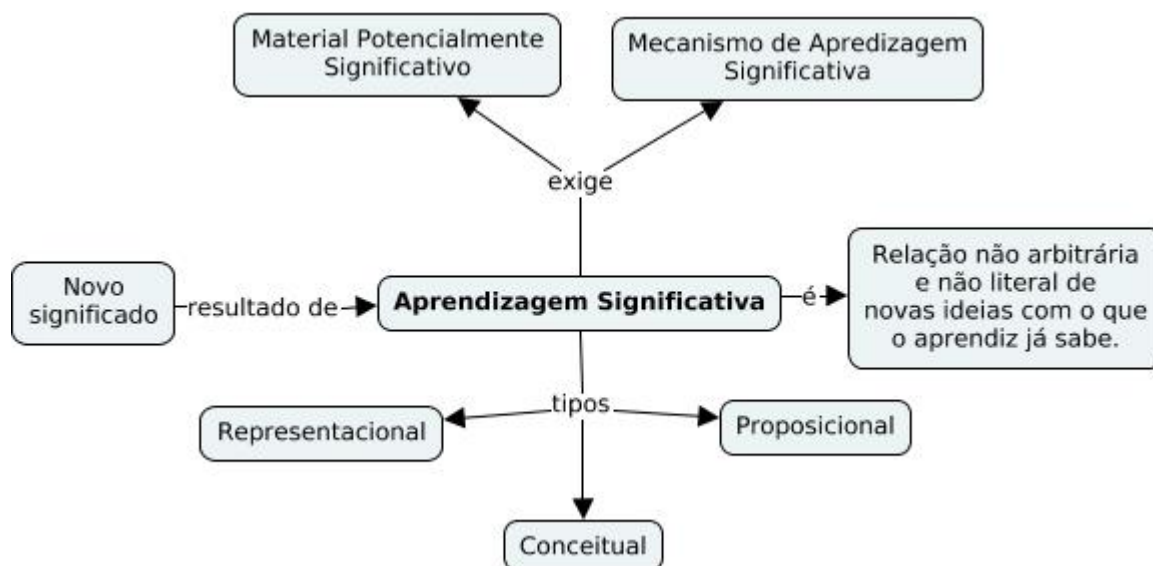
Ao tratar da relação de novas ideias com aquilo que está disponível na estrutura cognitiva do indivíduo, isto é, aquilo que o mesmo já sabe, Ausubel utiliza o termo subsunçor. Subsunçores, de acordo com Ausubel (2003), são justamente as ideias ancoradas no cognitivo do sujeito que servem de base para que possam ser relacionadas e aprendidas novas ideias, enfatizando que quando o aprendiz não possui subsunçores adequados e relevantes, pode-se primeiramente introduzir estes subsunçores na estrutura cognitiva para depois trabalhar o novo conteúdo ou material.

Nesse horizonte, o autor ressalta numerosamente a necessidade de as relações do processo de aprendizagem significativa ocorrerem de modo não arbitrário e não literal. Cabe aqui, a inevitabilidade de clarear este apontamento. Não literal, incide que a aprendizagem significativa e também os significados promovidos, não dependam da utilização de palavras exclusivas, isto é, pode se fazer o uso de palavras equivalentes, em especial, aquelas que já sejam familiares na estrutura cognitiva do aprendiz, para facilitar o processo. Exemplificando, Ausubel (2003) apresenta a possibilidade de substituir a expressão “ângulo raso” por “ângulo de 180°”, na frase “a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a um ângulo raso”. Já o modo não arbitrário, consiste em associações criteriosas baseadas em regras, ao invés de preferência pessoal, por exemplo.

Ausubel (2003) apresenta três tipos básicos de aprendizagem significativa, a representacional, a conceitual e a proposicional. A representacional tida pelo autor como fundamental, equivale ao significado dos símbolos ou palavras individuais, isto é, compreender o que estes representam. A conceitual condiz em compreender o conceito expresso por palavras e símbolos e a proposicional consiste em aprender o significado de uma ideia expressa por uma combinação de palavras, ou seja, proposições verbais. De modo que, todas elas envolvem a interação entre o material de instrução e as ideias existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

De acordo com o delinear de alguns pontos da TAS de Ausubel (2003) apresentados acima, construímos um esquema que sintetiza estas informações, ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Esquema da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Apresentada a teoria basilar da aprendizagem significativa proposta por Ausubel e sustentada aqui em Ausubel (2003), nos encaminhamos para as principais colaborações e colocações do brasileiro Marco Antonio Moreira.

3.2 ENFOQUES DE MOREIRA: UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA

Marco Antonio Moreira é um dos principais pesquisadores brasileiros da aprendizagem significativa, com publicações datadas a partir de 1982 (Moreira, 2011), dedicando-se a explorar a teoria proposta por Ausubel, a esclarecer as contribuições de outros pesquisadores, como D. Bob Gowin e Joseph Donald Novak, e a instigar reflexões e discussões quanto à aplicação desta teoria em sala de aula. Nesse viés, centralizamos a nossa escrita nas percepções de Moreira em relação à proposta de Ausubel e seus diálogos em relação à TAS em sala de aula, explorando brevemente elementos como o conceito de aprendizagem significativa, os tipos, as condições, a avaliação e a UEPS, não adentrando-se em outros pesquisadores desta teoria.

Ao apresentar a obra de Masini e Moreira (2017), Marco Antonio Moreira em parceria com a doutora em psicologia, Elcie F. S. Masini, levantam *insights* sobre o complexo processo

que é a aprendizagem significativa, o qual envolve o compromisso, objetivo e planejamento do professor, bem como o envolvimento, a intenção e também o compromisso do aluno, envolvendo aspectos emocionais, afetivos, cognitivos e de ação. Adicionalmente, elucidamos que o aluno é o aprendiz mencionado em Ausubel (2003), isto é, um sujeito que aprende.

Ao significar a aprendizagem significativa, estes mesmos autores, incidindo sobre a complexidade da mesma, reestruturam a abordagem de Ausubel (2003) definindo-a como a “aquisição de novos conhecimentos com significado, compreensão, criticidade e possibilidades de aplicação desses conhecimentos em explicações, argumentações e soluções de situações-problema, inclusive novas situações” (Masini; Moreira, 2017, p. 19). Nesse sentido, Masini e Moreira (2017), se direcionam à teoria de David Paul Ausubel, quanto à ocorrência da aprendizagem significativa e aos elementos que a perpassam, como o material potencialmente significativo e o mecanismo de aprendizagem significativa, apresentado em Ausubel (2003).

Desse modo, passam a afirmar que, “em resumo, para a ocorrência da aprendizagem significativa deve haver uma intencionalidade, uma predisposição, para aprender e a tarefa de aprendizagem, aquilo a ser aprendido, deve ser potencialmente significativa” (Masini; Moreira, 2017, p. 23). Logo, enfatizam novamente o emaranhado que permeia esse processo e nesse delinear esboçam que:

A aprendizagem significativa ocorre quando há uma interação cognitiva, ou seja, uma interação entre um ou mais aspectos da estrutura cognitiva e o(s) novo(s) conhecimento(s). Interação significa ação entre: nesse caso, ação entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos. Nesse processo interativo um novo conhecimento, declarativo ou procedimental, adquire significados, mas ao mesmo tempo, o conhecimento prévio que serviu de “ancoradouro” pode ficar mais estável, mais diferenciado e, inclusive, adquirir novos significados (Masini; Moreira, 2017, p. 24).

Os conhecimentos prévios, segundo Moreira (2011), Masini e Moreira (2017), constituem o principal fator para que ocorra a aprendizagem significativa de novos conhecimentos e são chamados por Ausubel (2003) de subsunçores, isto é, são aqueles conhecimentos que o aluno/aprendiz já possui e que interrelacionam com o novo conhecimento a ser aprendido. De maneira que, “o subsunçor pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim, um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados conhecimentos” (Moreira, 2011, p. 18).

Embora os subsunçores remetem-se muitas vezes a ancoradouros, de acordo com Masini e Moreira (2017) este não é o termo mais adequado a se relacionar, pois ancora direciona-se à ideia de estar fixo, não se movimentar e não se modificar, entretanto, os conhecimentos prévios não se mantêm estáticos no processo de aprendizagem significativa. Durante as interações entre

os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, segundo Moreira (2011), um determinado subsunçor “vai, de forma progressiva, adquirindo novos significados, vai ficando mais rico, mais refinado, e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens” (Moreira, 2011, p.20).

Considerando a importância do conhecimento prévio, emerge já em Ausubel (2003) a preocupação com o fato de não haver um conhecimento prévio na estrutura cognitiva do aprendiz que possa se relacionar de maneira não arbitrária e não literal com o novo conhecimento. Essa preocupação é reiterada em Moreira (2011), Masini e Moreira (2017), trazendo à argumentação os organizadores prévios propostos por Ausubel. Segundo estes autores, não há uma definição exata para os organizadores prévios, mas podem ser entendidos quanto à sua função de facilitadores da percepção de relacionamento entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, suprimindo a ausência dos subsunçores.

De acordo com Moreira (2011), Masini e Moreira (2017) os organizadores prévios podem ser atividades introdutórias, discussões, vídeos, leitura, questionamento, situações-problema, simulação, entre outras possibilidades, todavia, devem preceder a apresentação do material de aprendizagem. No entanto, a existência de subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz não incide na garantia da aprendizagem significativa e segundo Ausubel (2003), há duas condições necessárias, supracitadas neste texto, que se fazem imprescindíveis para a ocorrência da mesma.

Moreira (2011) reitera as condições apresentadas por Ausubel (2003), reestruturando-as e as tendo como: “1) o material de aprendizagem ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender” (Moreira, 2011, p. 24). Embora, em muitas pesquisas e publicações sobre a aprendizagem significativa, são apresentadas duas condições, Masini e Moreira (2017), detalham e apresentam três condições para que ocorra a aprendizagem significativa:

1.a estrutura cognitiva existente é a variável independente que mais influencia, podendo facilitar, limitar ou inibir a aprendizagem significativa de um certo conhecimento; 2. a predisposição para aprender, o querer aprender, a intencionalidade do aprendiz, é outro fator fundamental; o ser humano poderá aprender de maneira significativa se quiser aprender; por alguma razão, deve ter a intenção de aprender; 3. os materiais de aprendizagem devem ser potencialmente significativos; devem fazer sentido para o aprendiz (Masini; Moreira, 2017, p. 26).

Estas três condições evidenciam a complexidade que é o processo de aprendizagem significativa. Assim, na perspectiva da aprendizagem significativa, o professor precisa, na prática pedagógica, organizar e planejar um material que seja potencialmente significativo, conhecer o seu aluno e identificar se o mesmo possui o subsunçor adequado para se relacionar

ao novo conhecimento, e caso não possua precisa providenciar organizadores prévios que sejam capazes de suprimir essa ausência. Além disso, o aluno precisa estar motivado, isto é, precisa querer aprender, o que também é influenciado pela atuação, metodologia e didática do professor. Nesse sentido, Masini e Moreira (2017), apresentam algumas implicações que podem facilitar a aprendizagem significativa, são elas:

- O conhecimento prévio deve ser sempre considerado; é a variável isolada que mais influencia a aprendizagem de novos significados (Ausubel, 1963), funcionando como “ancoradouro” cognitivo que ajuda a dar significados a esses conhecimentos, em um processo interativo, ou como obstáculo epistemológico que dificulta a captação e atribuição de significados. *Não tem sentido ensinar sem levar em conta o conhecimento prévio dos alunos em alguma medida.*
- É o aluno quem decide se quer aprender de maneira significativa; mesmo que haja captação de significados pode não haver internalização cognitiva desses significados; é preciso despertar no aluno uma predisposição para aprender, um querer, uma intenção de aprender. Predisposição para aprender não significa simplesmente motivação, mas sim que por alguma razão o aluno quer aprender significativamente determinados conteúdos. *Isso depende muito dos materiais instrucionais, que devem ser potencialmente significativos, e das estratégias de ensino.*
- Os aspectos mais importantes, mais inclusivos, mas gerais de um corpo de conhecimentos devem ser apresentados no começo do ensino e serem progressivamente diferenciados em termos de detalhes, especificidades, formalismos, ao longo do processo de ensino e aprendizagem. *É mais fácil para um aluno captar partes de um todo se já tem uma ideia desse todo* (Masini; Moreira, 2017, p. 34-35).

Ainda em relação ao processo da aprendizagem significativa, de acordo com o que é aprendido significativamente, tem-se três diferentes tipos de aprendizagem, já apresentadas em Ausubel (2003) e reiteradas em Moreira (2011) e Masini e Moreira (2017). A aprendizagem representacional corresponde intuitivamente à representação do símbolo, isto é, “o símbolo significa apenas o referente que representa” (Moreira, 2011, p. 38). O segundo tipo, a aprendizagem conceitual, mais avançada da representacional, “ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo” (Moreira, 2011, p. 39). Já a aprendizagem proposicional, que depende das outras duas anteriores, corresponde a atribuir significado a ideias expressas por proposições. Desse modo, os autores reforçam as definições dos tipos de aprendizagem significativa trazidas por Ausubel (2003).

Entretanto, a aprendizagem significativa, independentemente do tipo, não é sinônimo de não esquecimento, ou seja, a aprendizagem significativa de um conteúdo não implica que este não será esquecido. Bem como, segundo Moreira (2011), aprendizagem significativa não deve ser considerada como “correta”. Nesse horizonte de explicar como funciona o esquecimento, Moreira (2011), Masini e Moreira (2017) esclarecem também o movimento dos subsunçores neste processo:

Consideremos o esquema a seguir, em que **a** é um novo conhecimento (um conceito, uma proposição, uma fórmula, ...) e **A** um subsunçor (um conceito, uma proposição, uma ideia, um modelo,...) especificamente relevante à aprendizagem significativa de **a**: *a interage com A gerando um produto interacional $a'A'$ que é dissociável em $a'+A'$ durante a fase de retenção, mas que progressivamente perde dissociabilidade até que se reduza simplesmente a A' , o subsunçor modificado em decorrência da interação inicial. Houve, então, o esquecimento de a' , mas que, na verdade, está obliterado em A'* (Moreira, 2011, p. 39-40).

Desse modo, os subsunçores passam por transformações servindo de subsunçores para outros novos conhecimentos, sendo assim um processo progressivo de construção de conhecimento. Desse modo, o autor, Moreira (2011), enaltece a vantagem da aprendizagem significativa, enfatizando a capacidade de compreensão, significância, a possibilidade de trabalhar com situações inéditas e o processo mais efêmero da reaprendizagem.

Moreira (2011) também perpassa por um dos pontos mais delicados no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, que é a avaliação. Afinal, como avaliar se a aprendizagem do aluno foi significativa? O autor defende um processo de avaliação que não seja baseado em testes, acertos ou erros, mas que se dê no transcurso da construção do conhecimento, pois “o que se deve avaliar é compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não conhecidas, não rotineiras” (Moreira, 2011, p. 51). Constituindo a avaliação um processo de recursividade e de formação, permitindo o aluno refazer e a externalizar o que está compreendendo, explicando com exemplos e justificativas.

Nesse processo de identificar evidências de aprendizagem significativa, os registros apresentam-se como colaboradores e facilitadores, pois eles permitem retornar às atividades/acontecimentos, refletindo e relacionando com a teoria, para que se possa avaliar. Desse modo, deve-se registrar “o que acontece em sala de aula, nas atividades de ensino, na relação triádica professor-aluno-materiais educativos; as reações dos alunos; as evidências de aprendizagem significativa” (Masini; Moreira, 2017, p. 46).

O processo da aprendizagem significativa, por ser complexo e dependente de fatores distintos, não possui estratégias exatas que garantam a sua promoção, entretanto, Masini e Moreira (2017) apontam algumas possibilidades que podem facilitar esse processo, como sequências de ensino e aprendizagem e uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Em relação às TIC, os autores afirmam que “recursos computacionais como, por exemplo, *games*, simulações, modelagem também podem facilitar a aprendizagem significativa, inclusive, porque têm o potencial de aumentar a predisposição para aprender do aluno” (Masini; Moreira, 2017, p. 43).

No horizonte das tecnologias, Ferreira *et al.* (2020), no qual Marco Antonio Moreira é um dos autores, destacam que houve mudança no perfil dos estudantes e que mesmo assim há a necessidade de envidar a aprendizagem significativa. Desse modo, ao propor uma UEPS para o ensino de física utilizando vídeos, aplicativos e jogos para *smartphones*, Ferreira *et al.* (2020) destacam que estes recursos tecnológicos, como os vídeos, podem contribuir com a construção de sentidos, impulsionando o engajamento dos estudantes, podendo auxiliar no desenvolvimento de subsunçores e de organizadores prévios, por exemplo. Tão logo, nesse âmbito das tecnologias e dos recursos computacionais encontra-se o App Inventor, recurso central utilizado no desenvolvimento desta pesquisa.

Já no delinear das sequências de ensino e aprendizagem, Moreira (2012) propõem a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS):

É proposta a construção de uma sequência didática fundamentada em teorias de aprendizagem, particularmente a da aprendizagem significativa. Partindo das premissas de que não há ensino sem aprendizagem, de que o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim, essa sequência é proposta como sendo uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). São sugeridos passos para sua construção [...] (Moreira, 2012, p. 1).

Moreira (2012), dentre os marcos teóricos, adota para o desenvolvimento da sua proposta da UEPS, as publicações de Ausubel, bem como, as suas próprias escritas e algumas de suas publicações em parceria com Elcie F. S. Masini, apresentando oito passos sequenciais para o desenvolvimento da UEPS. Estes passos, de acordo com Moreira (2012), são apresentados a seguir:

1. **Definição do tema:** consiste em delimitar o conteúdo (objeto de conhecimento), os respectivos aspectos e elementos a serem abordados;
2. **Proposição de situações iniciais:** apresentar situações que possibilitem explorar e identificar os conhecimentos prévios dos alunos, em relação ao tema;
3. **Proposição de situações-problema:** propor situações que abordam o tema a ser trabalhado, mas de forma introdutória, isto é, que funcione semelhantemente a um organizador prévio, contextualizando o novo conteúdo;
4. **Apresentação do novo conhecimento:** apresentar de forma progressiva o conteúdo a ser ensinado, ou seja, explorar inicialmente aspectos gerais direcionando-se a aspectos específicos que se pretende trabalhar. Uma das possibilidades de desenvolver esse passo é utilizando-se da exposição oral dialogada seguida de realização de atividades, em grupos, por exemplo, discutida e sistematizada na sequência.

5. **Retorno de aspectos gerais:** retomar os aspectos do conteúdo que se deseja ensinar concretamente, por meio de uma nova apresentação em nível mais complexo do que a inicial, introduzindo novos exemplos e situações-problema. Além disso, é importante a proposição de uma atividade colaborativa, para que os alunos possam externalizar e compartilhar significados, com a mediação do professor.
6. **Diferenciação progressiva:** retomar em uma perspectiva integrativa os aspectos relevantes trabalhados nas atividades anteriores, identificando a representação dos significados e explorando-os por meio de novas atividades.
7. **Avaliação do processo:** deve-se avaliar o processo de implementação da UEPS, observando e registrando tudo o que pode ser evidência de aprendizagem significativa, direcionando atenção individual aos aprendizes.
8. **Avaliação da UEPS:** identificar evidências de aprendizagem significativa para que se possa avaliar a UEPS desenvolvida e aplicada.

Ilustrando os passos que compõem a elaboração de uma UEPS, apresentamos um esquema na Figura 2.

Figura 2 - Passos da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

O desenvolvimento desses passos deve seguir o decorrer do texto apresentado nessa seção, em relação aos enfoques de Marco Antonio Moreira sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa. Além disso, Moreira (2012) destaca a necessidade dos materiais e estratégias no decorrer da UEPS serem diversificados, privilegiando atividades colaborativas, nas quais os

aprendizes também possam formular situações-problema. De modo geral, a UEPS corresponde a uma alternativa que pode facilitar o desenvolvimento da aprendizagem significativa no ensino em sala de aula e mesmo que o ensino diversas vezes se volte para a testagem, “a aprendizagem significativa não deve ser considerada uma ilusão perdida, mas sim uma esperança viva” (Moreira, 2017, p. 18).

4 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

As Tecnologias Digitais da Informação e comunicação (TDIC) constituem a temática deste capítulo, pois afinal, o objetivo desta pesquisa é investigar as potencialidades, na perspectiva da aprendizagem significativa, de um ensino de PA no EM, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor. Ou seja, as TDIC estão explicitamente apresentadas no horizonte da construção de aplicativos utilizando o ambiente virtual App Inventor e atrelando-se a isso debruçamo-nos na área da Educação Matemática.

Desse modo, consideramos pertinente, primeiramente, contextualizar as TDIC no delinear das suas transformações na sociedade e na área da educação, à vista de que “o repensar as práticas pedagógicas, de forma a inserir as TD, bem como, o posicionamento pedagógico colaborativo, participativo e interativo, configuram-se como possibilidades de ensino e aprendizagem na cultura educacional atual” (Silva; Novello; Gautério, 2018, p. 46). À vista disso, em seguida discorreremos sobre a presença, influência e importância das TDIC em específico na Educação Matemática, logo após, contextualizamos o Pensamento Computacional atrelado a programação e por fim, apresentamos o recurso tema desta pesquisa, o App Inventor. Nesse viés, se desenrola a escrita deste capítulo.

4.1 AS TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS E DIGITAIS NO DELINEAR DA EDUCAÇÃO

As tecnologias são parte integral da sociedade contemporânea, participando do dia a dia dos seres humanos, sendo apoio, meio e fim na realização de diversas tarefas, desde as mais simples, como o aquecimento de uma comida, até as mais complexas, como o transplante de órgãos. Inclusive, transformaram e continuam transformando a forma como se desenvolvem as atividades em praticamente todos os segmentos da sociedade, na organização social e econômica, além de influenciar no modo de pensar, de solucionar problemas, de se relacionar, de acessar a informação e de construir o conhecimento (Valente, 2016; Valente, 2018).

Essa transformação é decorrente da transição que as tecnologias vêm sofrendo progressivamente, já vislumbrada e enfatizada pelo visionário, Pierre Lévy em seu livro “Cibercultura” (Lévy, 1999). O filósofo Lévy (1999), se utiliza da metáfora “dilúvio” relacionando-a à expansão exponencial das telecomunicações, ao acesso instantâneo às informações e às inovações tecnológicas. Este mesmo autor menciona as modificações provocadas pelas tecnologias, principalmente em relação ao saber, devido à velocidade com

que este se movimenta e transforma as funções cognitivas humanas, bem como, constrói novos modelos de espaços de conhecimento: abertos, contínuos e não lineares.

Esse horizonte das transformações tecnológicas, conforme já apontado, incide sobre o âmbito da educação, no qual “utilizar as tecnologias digitais em sala de aula é ser coerente com o tempo em que vivemos” (Maltempi; Mendes, 2016, p. 95). À vista disso, há a necessidade de mudança na educação, em especial, nos processos de ensino e de aprendizagem, conforme ressaltada Valente (2018), ao destacar que o aluno presente na escola hoje não é o mesmo aluno de uma década atrás, o qual está inserido em uma sociedade cada vez mais complexa. De modo que, “se as pessoas não estiverem preparadas para lidar com essa complexidade elas terão muita dificuldade para navegar no mar de informações e de novas situações que estão surgindo” (Valente; 2018, p. 18).

Valente (2018) evidencia a necessidade dos processos de ensino e de aprendizagem acompanharem a evolução tecnológica e digital, estando interrelacionada ao dia a dia do estudante, principalmente quanto à presença das TDIC. O autor ainda afirma que a educação pouco mudou perante a proporção de transformação das tecnologias, reconhecendo que o processo de mudanças não é fácil, mas que é imprescindível oportunizar aos estudantes o desenvolvimento das habilidades do século XXI, incluindo “uma mistura de atributos cognitivos, intrapessoais e interpessoais como colaboração e trabalho em equipe, criatividade e imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas” (Valente; 2018, p. 24).

A preocupação com a tardia mudança da educação em relação as TDIC e ainda mais com a preparação para a vida pós escola das crianças e jovens da atualidade, também inquieta o cientista da computação, Resnik (2020). O qual acredita que “uma das melhores formas de ajudar os jovens a se prepararem para viver em sociedade criativa é garantir que eles possam seguir seus interesses, explorar suas ideias e desenvolver suas vozes” (Resnik; 2020, p. 147). Para isso, é imprescindível possibilitar o contato com as TDIC, oportunizando momentos de exploração, criação, comunicação, investigação e trabalho coletivo (Resnik, 2020).

A vagarosa modificação da educação perante a sociedade e as TDIC, conforme apontam os autores supracitados e o matemático e educador Seymour Papert, é inquietante. Papert (2008) logo no início do primeiro capítulo do seu livro “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática”, utilizando-se de parábola, discute o processo desigual de mudança em diversos meios da sociedade, argumentando que pouco se modificou em relação ao processo de ensino. Estes apontamentos implicam na carência emergente de mudanças no âmbito educacional, para que o processo de ensino oportunize aprendizagem e desenvolvimento de habilidades para a vida na sociedade, bem como se aproxime e explore as novas TDIC.

Nesse viés, há necessidade de novas pesquisas direcionadas aos processos de ensino e aprendizagem envolvendo as TDIC, investigando, apresentando, divulgando e promovendo novas propostas que vêm a contribuir com estes processos, logo, nesse delinear, aproximam-se os objetivos desta dissertação. Assim, compartilhamos dos enfoques apontados pelos autores citados, inclusive do professor António Nóvoa, o qual argumenta que as tecnologias “fazem parte da cultura digital das sociedades contemporâneas e que seria um absurdo se ficassem fora da escola e não fossem utilizadas do ponto de vista pedagógico. Seria impensável. São instrumentos essenciais para as aprendizagens, nas mãos de professores e alunos” (Nóvoa, 2020, p. 9).

Na tentativa de incrementar as TDIC na educação, há diversas possibilidades do seu uso, Valente (2014) destaca algumas, dentre elas, as narrativas digitais, a sala de aula invertida e a programação ou a simulação, onde o sujeito deve descrever as suas ideias para instruir a realização da tarefa. Este mesmo autor destaca que “a implantação das TDIC na educação vai muito além do prover acesso à informação. Elas têm que estar inseridas e integradas aos processos educacionais, agregando valor à atividade que o aluno ou o professor realiza” (Valente; 2014, p. 162). Ou seja, ao incrementar as TDIC em sala de aula, é preciso haver um objetivo, uma organização e planejamento, direcionados à construção do conhecimento.

Consequente das diversas possibilidades de implementação das TDIC em sala de aula, podemos explorá-las em todas as áreas do conhecimento, dentre elas a Matemática, apresentada com exclusividade na próxima seção do capítulo, por fazer parte da temática deste trabalho. Por outro lado, quanto à forma de implementar as TDIC na sala de aula, nos debruçamos sobre a programação, utilizando o ambiente virtual App Inventor, apresentado detalhadamente na sequência.

4.2 AS TDIC NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

As TDIC representam uma possibilidade de mudança na educação, ampliando as formas de ensinar e aprender, sobretudo, oportunizando o movimento de mudança na prática docente, pondo os profissionais da educação a refletirem sobre os processos de ensino e aprendizagem, frente a sociedade que os circunda. Assim, segundo Maltempi e Mendes (2016) as TDIC se apresentam como tema de interesse e de reflexão em pesquisas da Educação Matemática, argumentando que as TDIC possuem uma trama extensa com a Educação Matemática, resumindo os principais fatos que marcam essa história, assim:

Temos, em 1967, o surgimento da calculadora de quatro operações; no final dos anos 1960, a percepção de alguns matemáticos e educadores matemáticos de que as

tecnologias informáticas poderiam ter um efeito positivo no ensino de matemática; em 1978 surge o microcomputador, favorecendo sua disseminação na sociedade; em 1984 temos os primeiros sistemas com interface gráfica, muito mais acessíveis a usuários comuns; em 1985, a calculadora gráfica; e, finalmente, em 1995 a Internet é liberada no Brasil para acesso de todos (Maltempi; Mendes, 2016, p. 88).

Nesse horizonte, alguns pesquisadores como Junior e Borba (2023) e Borba, Silva e Gadanidis (2023) se dedicam e exploram ainda mais essa história entre as TDIC e a Educação Matemática, discriminando explicitamente momentos da emergência e evolução da tecnologia na Educação Matemática. Estes autores apresentam as tecnologias na Educação Matemática na perspectiva de fases, evidenciando a promoção histórica das mesmas, de acordo com os mesmos organizam-se em quatro fases iniciais capazes de descreverem a propagação e evolução das tecnologias na Educação Matemática. Entretanto, emergente da pandemia de COVID-19, surge a quinta fase, apresentada por Junior e Borba (2023), a qual permeia o momento desta escrita. Desse modo, baseando-se nestas obras, descrevemos sucintamente estas cinco fases.

A primeira fase, na qual já havia o uso de calculadoras e computadores, caracteriza-se precipuamente, pela criação e uso do *software* LOGO, por volta de 1985. Este *software* de programação, desenvolvido por Seymour Papert, consiste em digitar comandos para que uma tartaruga possa se movimentar e realizar marcações (tracejados), a partir de giro em graus e deslocamento em passos. Desse modo, essa fase caracteriza-se pela emergência da ideia de que a programação favorece a aprendizagem.

A segunda fase, marcou-se pela acessibilidade e propagação do uso de computadores pessoais, aliados no âmbito educacional à criação de *softwares* educacionais, em especial, no viés da Geometria. A terceira fase, desperta no início do século XXI com a disseminação da internet como fonte de informações e de comunicação, possibilitando a educação on-line. A quarta fase, datada a partir de 2004, marca-se pela efervescência da internet rápida, modificando formas de interação e comunicação, bem como, aprimorando recursos.

Por fim, a atual e quinta fase, emergiu devido a pandemia de COVID-19, que assolou o mundo a partir do início de 2020 e apresenta resquícios até os dias atuais. Dentre estes resquícios, encontra-se a mudança nas formas de comunicação, organização, propagação de informação, de construção do conhecimento, de espaços e recursos de aprender e ensinar. Esta pandemia impôs mudanças nas formas de organização e impulsionou o desenvolvimento de meios alternativos para a continuação da realização de tarefas essenciais, dentre elas, na escola, no processo de construção do conhecimento.

Para elucidar e concentrar as informações sobre as respectivas fases das tecnologias na Educação Matemática, apresentamos o Quadro 12.

Quadro 12 - Fases das TDIC na Educação Matemática

Fase	Início	Tecnologias	Terminologia
I	1985	Computadores e calculadoras	Tecnologias Informáticas (TI)
II	1990	Computadores e calculadoras gráficas	TI e Tecnologia educativa
III	1999	Computadores, laptops e internet	Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)
IV	2004	Computadores, tablets, telefones celulares e internet rápida	Tecnologias Digitais (TD)
V	2020	Internet, celulares, mídias digitais e interação on-line.	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)

Fonte: Adaptado de Junior e Borba (2023, p. 46).

De modo geral, na quinta fase, a internet, os aparelhos celulares e as redes sociais tornaram-se vitais à sobrevivência humana e por isso, é impossível dissociá-los do âmbito educacional. De outro modo, Junior e Borba (2023) concluem que:

Em outras palavras, a quinta fase das tecnologias digitais em Educação Matemática provoca, como diz Paulo Freire, uma busca inquieta por compreender novas formas de estar no mundo com outros, que incluem coisas vivas e não vivas, em coletivos seres-humanos-com-coisas. A noção de coisa expande a visão do que é tecnologia em um momento histórico em que tecnologias e seres humanos têm desafiado compreensões sobre, por exemplo, o que é inteligência (Junior; Borba, 2023, p. 20-21).

Nesse sentido, a educação precisa acompanhar e compreender as mudanças que assolam a sociedade, investigando e oportunizando reflexões e discussões críticas, principalmente entre os profissionais desta área, a fim de possibilitar uma educação, tão logo uma aprendizagem conectada e englobada na sociedade contemporânea, permitindo o trabalho coletivo professor-aluno-tecnologia. Portanto, compartilhamos do posicionamento de Maltempi (2008, p. 62): “a ideia central que quero frisar é que a tecnologia não é boa nem má, tudo depende da relação que estabelecemos com ela, do uso que fazemos dela”.

À vista disso, a inserção das TDIC em sala de aula provoca modificação na prática pedagógica, bem como na Matemática, não abstando o professor da responsabilidade de aprofundar e explorar os conteúdos, pelo contrário, pois as mesmas expandem as possibilidades de ensinar e aprender. Assim como destacam Scheffer *et al.* (2018) ao se direcionarem à Educação matemática, as TDIC no ambiente escolar aliadas aos objetos virtuais de aprendizagem, colaboram e modificam os processos de ensino e de aprendizagem, afinal, ofertam uma diversidade de atividades e propostas interativas e dinâmicas. Desse modo, no que diz respeito à mudança das formas de ensinar os conceitos matemáticos, Barbosa e Maltempi (2020) destacam o Pensamento Computacional como tema de diversas pesquisas em Educação Matemática.

Seguindo neste enlace, Barbosa e Maltempi (2020) reiteram a argumentação de Gadanidis (2015) de que uso da programação na EB apresenta-se “como recurso para realizar uma ampla e profunda reforma na educação matemática, e como estratégia para ensinar conceitos matemáticos e ideias mais complexas a crianças pequenas, construindo assim um ambiente de modelagem e resolução de problemas” (Barbosa; Maltempi, 2020, p. 754). Assim, no limiar da Educação Matemática, ponderamos argumentações, perspectivas e considerações em relação ao PC e à programação.

4.3 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O PC é um tema contemporâneo e vem ganhando cada vez mais respaldo na área da educação, tornando-se centro de pesquisas acadêmicas, palestras, rodas de conversa, grupos de pesquisa, práticas de formação inicial e espaços de formação continuada. O PC mesmo não possuindo uma definição unificada, se relaciona ao desenvolvimento do pensamento algoritmo e criativo durante o processo de resolução de problemas, utilizando ou não, tecnologias. De tal forma que a sua propagação no viés da EB brasileira, foi impulsionada pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) ao abordar a necessidade de desenvolver habilidades relacionadas a ele. Assim, intensificou-se o empenho de pesquisadores da Ciência da Computação e da Educação, em especial da Educação Matemática, afim de compreender, explorar, identificar habilidades e modos de desenvolver o PC durante os processos de ensino e aprendizagem na EB.

A difusão do PC se propagou a partir de 2006 com a publicação de um artigo, traduzido em Wing (2016), da professora americana Jeannette Wing, no qual mencionou e discorreu sobre o mesmo. Todavia, há indícios de abordagem do PC nos trabalhos de Seymour Papert, ao estudar o uso de computadores para o ensino e aprendizagem de crianças, desenvolvendo a linguagem LOGO e elucidando as suas ideias em seu livro *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas* publicado em 1980 (Valente, 2016) com uma edição traduzida para o português em Papert (2008).

Ao longo dos anos, diversos pesquisadores tomaram o PC como tema de suas pesquisas. Dentre eles, pesquisadores da área da Computação, como Brackmann (2017), pesquisadores da área das TDIC associadas à Educação, como José Armando Valente (Valente, 2016; Valente, 2019; Hildebrand; Valente, 2019) e pesquisadores da Educação Matemática, como é o caso de Marcus Vinicius Maltempi (Barbosa; Maltempi, 2020; Azevedo; Maltempi, 2020). Por mais que cada pesquisador se debruce sobre um horizonte distinto, eles investigam e refletem sobre

o que é o PC, a importância do seu desenvolvimento na EB e estratégias que permitem desenvolvê-lo.

Ao contextualizar a integração do PC no currículo da EB, Valente (2016) destaca a importância das TDIC para a atual e futura sociedade, todavia, evidencia a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre as possibilidades e potencialidades do seu uso, ainda pouco exploradas. Diante dessa necessidade, o autor discorre sobre a importância dada pelas políticas educacionais, à programação e aos conceitos advindos da Ciência da Computação, justificando que:

A ênfase nos conceitos da Ciência da Computação tem sido justificada com base no argumento que atividades realizadas no âmbito dessa ciência desenvolvem habilidades do pensamento crítico e computacional, e permitem entender como criar com as tecnologias digitais, e não simplesmente utilizá-las como máquinas de escritório (Valente, 2016, p. 867).

Desse modo, ao apresentar algumas propostas e estudos direcionados a este tema, de países como Estados Unidos, Estônia e Grécia, o autor relata que o objetivo se concentra em reanimar a programação na Educação Básica, promovendo condições e novas maneiras para o desenvolvimento do PC. Nesse sentido, Valente (2016) apresenta alguns exemplos de como o PC pode ser explorado na EB, dentre elas, encontra-se a programação Scratch. O Scratch é um recurso de programação baseado no LOGO, utilizado para criar jogos, animações e histórias, por meio da programação em blocos de encaixe. Com efeito este recurso assemelha-se ao App Inventor, ao apresentarem a mesma linguagem de programação.

Valente (2019), volta a discutir o PC e com base em trabalhos, contextualiza sucintamente sua historicidade, discorre sobre algumas definições e suas habilidades, concluindo “que as definições e características do pensamento computacional estão moldadas e limitadas pela resolução de problemas auxiliada por tecnologia digital” (Valente, 2019, p. 153). Tão logo, esta relação do PC com a resolução de problemas, implica na interação com a Matemática, afinal, a resolução de problemas é presença constante no processo de ensino e aprendizagem da mesma.

No horizonte da Matemática, Hildebrand e Valente (2019) afirmam que a programação “pode ser pensada como um recurso para entender conceitos complexos e mais abstratos de matemática” (Hildebrand; Valente, 2019, p. 22), visto que, “o desenvolvimento do pensamento computacional tem uma estreita relação com a atividade de programação que, por sua vez, torna possível a produção dos games, das narrativas digitais, dos robôs e das instalações artísticas usando sensores e atuadores digitais” (Hildebrand; Valente, 2019, p. 22). Desse modo, os autores trazem ao diálogo o algoritmo, mencionando que programar consiste em resolver

problemas, determinando um modelo matemático e criando um procedimento lógico, ou seja, elaborando um algoritmo que solucione o mesmo (Hildebrand; Valente, 2019).

Azevedo e Maltempi (2020), ao adentrarem na temática do PC, deparam-se com a presença da TDIC em sala de aula, retornando à ideia de pensamento criativo apresentada por Resnik (2020), destacando que “no que diz respeito à aprendizagem do aluno como pensador criativo, em especial, no processo formativo em matemática da Educação Básica, há nova onda de interesse que tem ganhado destaque ao propor ideias criativas a partir da produção de tecnologia digital” (Azevedo; Maltempi, 2020, p. 2).

Os autores Azevedo e Maltempi (2020), atentam-se a um ponto extremamente crucial para a compreensão do PC, de que ele não significa programar um computador, mas que “as características do pensar computacional privilegiam elementos do saber e do fazer matematicamente no processo de aprendizagem” (Azevedo; Maltempi, 2020, p. 3), beneficiando os estudantes da EB. Desse modo, ao abordarem o processo formativo do PC atrelado ao currículo de Matemática, destacam a presença de elementos relacionados ao PC na BNCC.

A BNCC (Brasil, 2018), evidencia no decorrer do seu texto, em especial nas competências e habilidades, a necessidade da presença das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem, caracterizando-as em três dimensões, uma delas, o Pensamento Computacional e as outras, a saber, o Mundo Digital e a Cultura Digital. Este documento, relaciona estreitamente o PC com a Matemática, associando-o ao processo de resolução de problemas, por meio da elaboração de algoritmos e do uso de tecnologias (Brasil, 2018). Nesse sentido, a BNCC trata do PC no espaço direcionado à Matemática, enfatizando que no EF as habilidades relacionadas ao PC devem se desenvolver no decorrer do ensino de objetos de conhecimento da Matemática, já no EM, traz a importância de ampliar e consolidar o desenvolvimento das habilidades do PC, em problemas e recursos tecnológicos mais complexos (Brasil, 2018; Barbosa; Maltempi, 2020).

A abordagem apresentada pela BNCC em relação às três dimensões da computação e das TD é breve, por isso e em virtude ao movimento promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), em 03 de outubro de 2022, publicou-se no Diário Oficial da União as normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2022). Esse documento discute as três dimensões e diferencia-se por apresentar atividades e metodologias de ensino capazes de contribuir com o desenvolvimento das habilidades destas dimensões, de acordo com a etapa escolar. De maneira geral,

Esse documento aproxima a computação e as TD's no que diz respeito a conhecimentos e a habilidades, discussão realizada com professores da Educação Básica, que promove reflexões a respeito das relações estabelecidas no coletivo destacado, a partir da necessidade de trabalhar com as TD (Scheffer; Binotto, 2023, p. 158).

Assim, em relação ao PC é apresentado duas modalidades de atividades para desenvolver as suas habilidades, as desplugadas e as plugadas, isto é, atividades que não utilizam computador e as que utilizam. De modo que, a programação se apresenta veemente no documento, mencionando constantemente as linguagens de programação nestas habilidades. Nesse viés, Brackmann (2017) defende a importância de desenvolver atividades de programação e que envolvam elementos da computação na EB, apresentando a programação como uma oportunidade de novas construções de aprendizagem.

Diante do exposto, concordamos que o desenvolvimento do PC na EB é fundamental na atual sociedade. Todavia, ressaltamos que ao mencionarmos a BNCC, não nos pomos a defendê-la e nem a criticá-la, apenas apresentamos o que este documento intrínseco à EB brasileira atual expressa em relação à temática da nossa pesquisa. Ademais, tomando a programação como uma das possibilidades de desenvolvimento do PC e a associação atribuída ao desenvolvimento do PC com o ensino de Matemática, acreditamos que esta pesquisa, nas suas entrelinhas, explora o desenvolvimento do PC. Nesse sentido, apresentamos na sequência o recurso App Inventor, um ambiente de programação.

4.4 O AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO APP INVENTOR

O MIT App Inventor, ou simplesmente App Inventor, é um ambiente de programação utilizado para o desenvolvimento de aplicativos, com usuários espalhados pelo mundo todo. O App Inventor foi lançado pela Google em 2010, mas desde 2012 é sustentado pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), traduzido para o português como Instituto de Tecnologia de Massachusetts (App Inventor, 2024; Reichert; Miecoanski; Kist, 2023). O recurso está disponível gratuitamente e é mantido por uma equipe do MIT, formada por professores, funcionários e alunos do instituto.

O site do App Inventor (App Inventor, 2024), além de possibilitar o acesso à utilização do recurso, apresenta uma gama de informações, dentre elas, o seguinte destaque: “com mais de um milhão de visitantes únicos mensais de 195 países criando coletivamente quase 30 milhões de aplicativos, o App Inventor está mudando a maneira como o mundo cria aplicativos e a maneira como as crianças aprendem sobre computação” (App Inventor, 2024). Essa afirmação aliada às notícias apresentadas no mesmo, refletem a abrangência desse recurso,

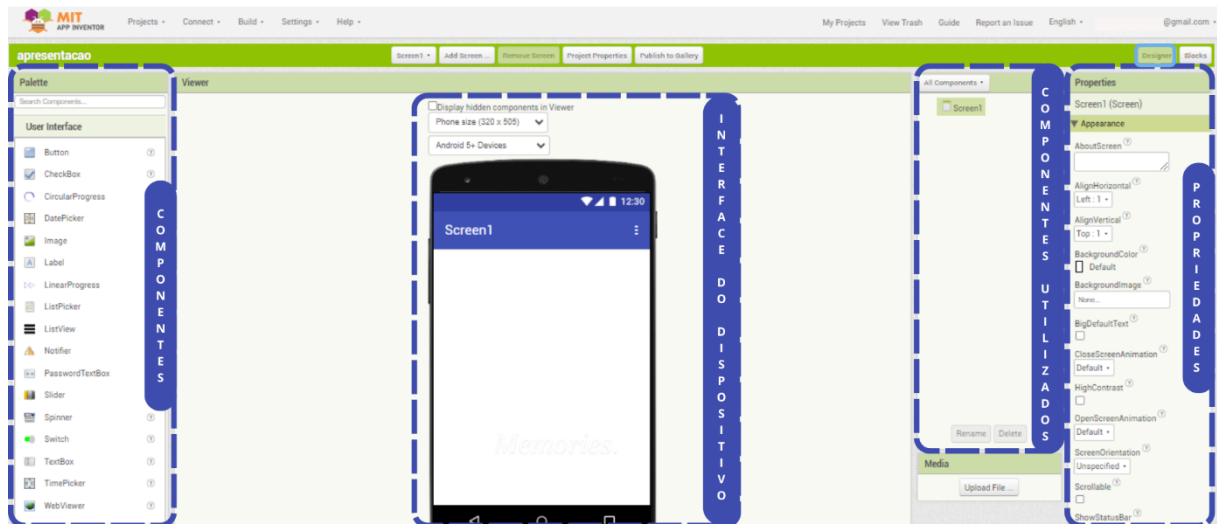
direcionado à área educacional. Ademais, no site é possível encontrar uma tela direcionada especificamente aos educadores, contendo tutoriais, livros, indicação de vídeos, ou seja, informações que vêm a auxiliar o professor a trabalhar com o App Inventor. À vista disso, é possível perceber o engajamento da equipe do App Inventor em divulgá-lo e aprimorá-lo, com a finalidade de oportunizar às crianças e aos adolescentes acesso a elementos da computação.

O ambiente de programação App Inventor é virtual, ou seja, necessita de conexão com a internet para que possa ser acessado e utilizado. A sua linguagem de programação é em blocos de encaixe coloridos, fazendo com que o processo de programar assemelhe-se ao encaixe de peças de um quebra-cabeça. A funcionalidade do App Inventor consiste em desenvolver aplicativos que podem ser testados e também instalados em *smartphones* ou *tablets* com sistema operacional *Android* ou *iOS*. Destaca-se que os aplicativos a serem desenvolvidos podem ser dos mais variados assuntos, de acordo com o objetivo do usuário do ambiente, além disso, o App Inventor oferece a possibilidade de escolha de idioma, facilitando a sua acessibilidade.

Ao acessar o site do App Inventor e direcionar-se para a página de criação de aplicativos, o novo usuário precisa criar uma conta gratuitamente, utilizando-se de uma conta *Google Gmail*, na qual ficarão armazenados todos os projetos/aplicativos desenvolvidos pelo usuário. O ambiente de programação do App Inventor estrutura-se em duas telas principais, a tela *designer* e a tela *blocks*.

A primeira tela, *designer*, representa a interface do dispositivo (*smartphone* ou *tablet*) oferecendo os componentes necessários para o funcionamento do aplicativo, como por exemplo o componente botão, muito comum em jogos, além dos recursos midiáticos, como imagens, vídeos, áudios, câmera, sensor, entre outros. Desse modo, em um sistema de arrasta e solta, o usuário seleciona o componente desejado e arrasta-o sobre a representação da tela do dispositivo. Os componentes encontram-se ao lado esquerdo da tela do App Inventor e ao lado direito estão as suas propriedades, que permitem ajustar, por exemplo, o tamanho, a cor e a fonte. De modo geral, na tela *designer* ocorre a montagem da estrutura do aplicativo, bem como a criação da interface visual do mesmo, esta tela está representada na Figura 3.

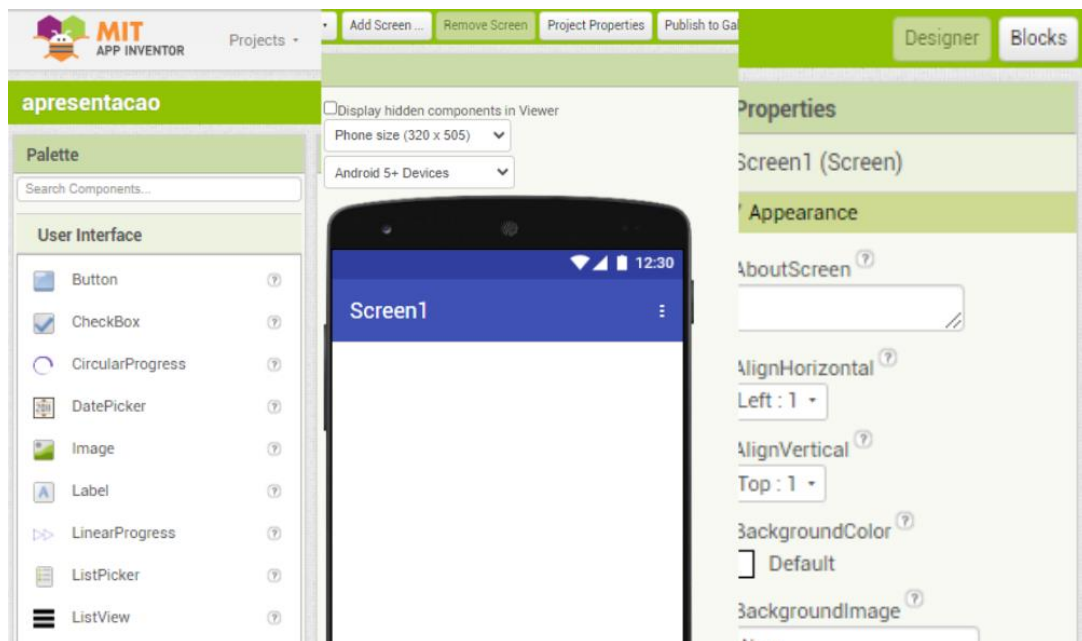
Figura 3 – Tela *designer* do App Inventor



Fonte: Adaptado de App Inventor (2025).

A Figura 3 representa a tela *designer* do App Inventor na sua totalidade, entretanto, pelo fato das letras serem pequenas, não é possível realizar a leitura nesta figura, por isso, com a intenção de permitir a leitura e identificação de alguns elementos, apresentamos a Figura 4, constituída de recortes da tela *designer*.

Figura 4 - Recortes da tela *designer* do App Inventor

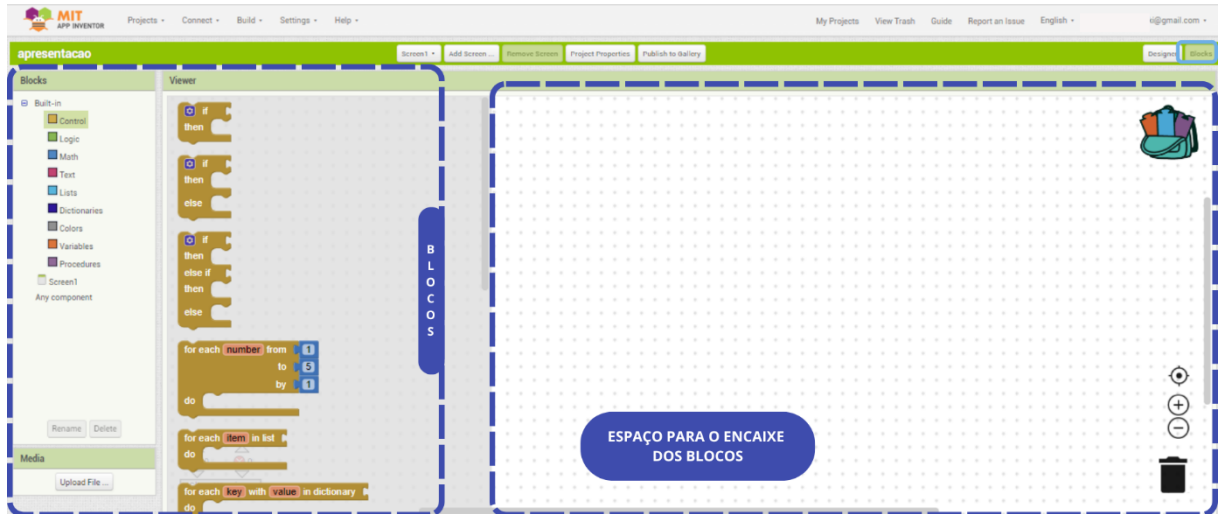


Fonte: Adaptado de App inventor (2025).

Na outra tela, a *blocks*, ocorre a programação dos componentes inseridos na tela anterior. Os blocos coloridos, organizados em cores de acordo com a funcionalidade, apresentam-se ao

lado esquerdo e estes devem ser “encaixados” no espaço em branco, ao lado direito. Nessa tela, permanece o sistema de arrasta-solta-encaixa. A Figura 5 representa esta tela.

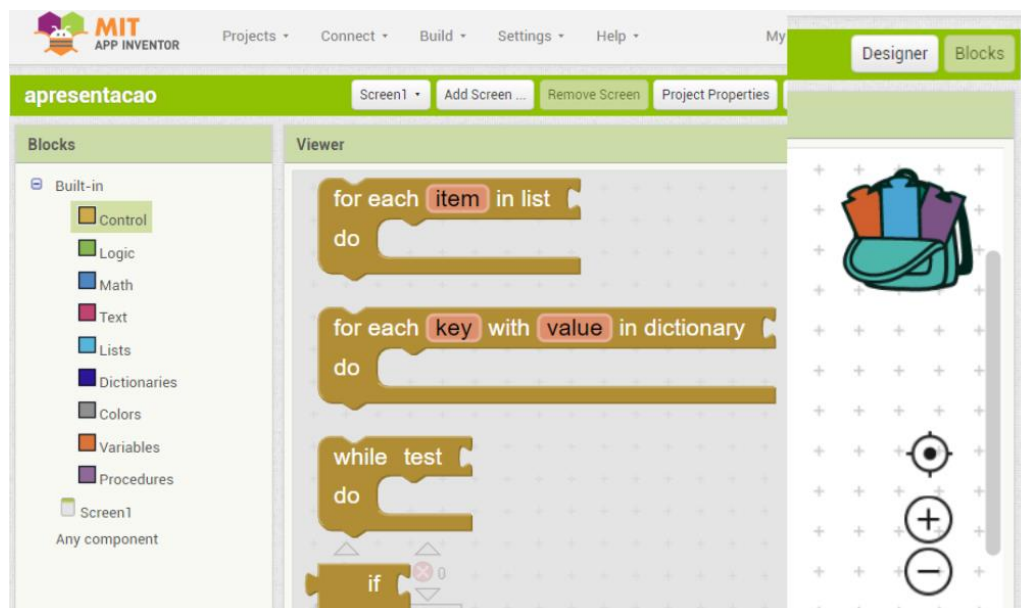
Figura 5 – Tela *blocks* do App Inventor



Fonte: Adaptado de App Inventor (2025).

A Figura 5, também não nos permite fazer a leitura das escritas, portanto, apresentamos um recorte da tela *blocks* na Figura 6, com a intenção de promover melhor compreensão.

Figura 6 - Recortes da tela *blocks* do App Inventor



Fonte: Adaptado de App Inventor (2025).

Além disso, uma facilidade do App Inventor, que contribui com o processo de desenvolvimento de aplicativos, é a possibilidade de testá-los durante esse processo. Um dos modos de testar é utilizando um dispositivo móvel, tendo instalado no mesmo o aplicativo MIT AI2 App Inventor ou MIT App Inventor, se o sistema operacional for *Android* ou *iOS*, respectivamente. Ao abrir esse aplicativo no dispositivo é possível conectá-lo a um código gerado no App Inventor, para gerar o código basta, na barra superior, clicar em *connect* e, em seguida, em *AI Companion*.

Testar o aplicativo permite identificar possíveis erros no funcionamento do aplicativo ainda em desenvolvimento, possibilitando a correção e modificação instantânea. Além de testar, depois de finalizado, o aplicativo pode ser instalado no dispositivo móvel desejado. Para isso, na barra superior, ao clicar em *build* e, na sequência, em *Android App (.apk)* é gerado um código que ao ser lido com o dispositivo, procede com o processo de instalação.

À vista disso, é importante destacar que antes de desenvolver um aplicativo é necessário possuir um projeto, isto é, um planejamento em relação a sua funcionalidade. Construir um aplicativo é como preparar uma refeição, primeiro é preciso decidir o que cozinhar, depois selecionar os ingredientes, em seguida, preparar estes ingredientes, depois cozinhar ou montar, provar e ajustar, e por fim servir a refeição. Desse modo, o estudante explora a sua criatividade, buscando solucionar um problema por meio de um algoritmo. Lembrando que a linguagem de programação em blocos de encaixe é mais acessível do que a linguagem em códigos, por isso, é indicada para pessoas que não possuem conhecimento sobre programação.

5 O ESTABELECIMENTO DE PADRÕES E AS SEQUÊNCIAS MATEMÁTICAS

Os padrões e as sequências são indissociáveis das vivências da sociedade. Estão presentes, por exemplo, nas cores dos semáforos, seguindo um padrão repetitivo que orienta o trânsito; na senha para atendimento em diversos estabelecimentos, como a farmácia ou o banco; em ciclos biológicos, como o menstrual; em código de barras ou lote de fabricação de produtos; entre outros. Essa presença perceptível torna necessário o estudo e o entendimento de padrões e sequências, dentre elas, as matemáticas, como as PA.

O estudo de padrões na matemática é defendido por Vale e Pimentel (2010) como uma possibilidade de articular conexões na própria matemática, bem como, com elementos de áreas distintas, no qual o processo de identificação de padrões em representações ou sequências, em situações matemáticas ou não, consiste em estabelecer conexões. À vista disso, em uma abordagem na qual subentendemos uma estreita relação entre o estabelecimento de conexões e a aprendizagem significativa de Ausubel (2003), as autoras realçam a importância do processo cognitivo dos estudantes em estabelecer conexões.

O estabelecimento de conexões vai permiti-lhes construir um novo conhecimento sobre os conhecimentos previamente adquiridos, mas de forma integrada. Por outro lado, os estudantes obtêm um conhecimento mais profundo e duradouro, assim como desenvolvem a curiosidade e a criatividade, quando se realçam as conexões entre as ideias matemáticas que estão a ser trabalhadas e os conhecimentos matemáticos já adquiridos, e também os da vida de todos os dias (Vale; Pimentel, 2010, p. 33).

Nesse viés, as autoras Vale e Pimentel (2010), apresentam exemplos de atividades direcionadas à determinação de padrões por meio de conexões estabelecidas, procurando apresentar nessas atividades situações e elementos que estão presentes na vida cotidiana, como a estampa de tapete e a decoração de um friso. Assim sendo, Vale e Pimentel (2010), defendem que o ensino de matemática deve preparar os estudantes para a vida na sociedade, além de aprontá-los para as aprendizagens futuras.

Ao tratar de padrões e sequências cabe destacar que estes não se remetem ao mesmo significado, pois pode haver uma sequência sem haver um padrão. A sequência é uma lista de elementos, que podem ser números, objetos, formas, nomes, entre outros. O padrão, Pimentel e Vale (2012), afirmam que pode ser tido como uma relação entre os elementos, uma regularidade ou ordem que organiza a sequência. Desse modo, as autoras associam padrão com a regularidade, definindo o padrão matemático como uma lei ou regra claramente definida, o qual molda as progressões matemáticas.

O estudo de padrões e sequências na matemática, se inicia no primeiro ano do EF e estende-se até findar o EM. As sequências e os padrões ou regularidade, são abordados na

BNCC (Brasil, 2018) na etapa do EF, na unidade temática de álgebra e apresentados como objetos de conhecimento, em relação aos quais estão atreladas habilidades específicas. Já no EM este documento expõe duas habilidades da unidade temática de números e álgebra, em relação a duas sequências específicas, as PA e as Progressões Geométricas. Assim, a habilidade em relação ao estudo das PA que deve ser desenvolvida no decorrer do EM corresponde a “identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas” (Brasil, 2018, p. 544).

Essa habilidade reflete a importância de compreender o que são essas sequências, isto é, de identificar o padrão que determina cada uma delas e junto a isso deduzir as fórmulas que as acompanham, para que possam facilitar o processo de resolução de problemas. Além disso, é preciso relacionar essas progressões com a representação gráfica e algébrica das funções afim.

Nesse sentido, na sequência exploramos detalhadamente as sequências que se caracterizam como PA, conceituando-as e apresentando o respectivo padrão, além disso, apresentamos as principais fórmulas que as circundam. Para isso, adotamos como referência dois livros didáticos de matemática do EM, visto que, segundo Turíbio e Silva (2017), muitas vezes o livro didático é o principal material de apoio, consulta e estudo para que o professor possa planejar e desenvolver as suas aulas.

Os livros adotados como referência para descrever as PA são Dante e Viana (2020) e Bonjorno, Júnior e Souza (2020), ambos escolhidos pelo fato da formação dos seus autores se concentrar na área da Educação Matemática.

5.1 PROGRESSÕES ARITMÉTICAS

PA são sequências numéricas cujo padrão consiste na adição de um mesmo número, chamado de razão, ou seja, esta sequência inicia com um número e ao passar para o próximo a razão é somada, de maneira que cada termo está associado a uma posição. Dante e Viana (2020, p. 116) definem PA como “toda sequência de números na qual a diferença entre cada termo, a partir do segundo, e o termo anterior é constante. Essa diferença constante é chamada razão da progressão e é representada pela letra “ r ”. Bonjorno, Júnior e Souza (2020, p. 123) definem a PA como “uma sequência numérica em que cada termo, a partir do segundo, é obtido pela adição do termo anterior a uma constante r , chamada de razão da progressão”.

Ambos os autores, primeiramente contextualizam o que são as sequências, em especial, as sequências matemáticas, apresentando exemplos, e dentre eles a sequência de Fibonacci.

Após definir PA, os autores apresentam as três classificações de acordo com a razão e, portanto, de acordo com os termos, são elas: crescente, decrescente e constante. Em seguida, os autores deduzem a fórmula do termo geral de uma PA, isto é, uma fórmula que caracteriza a PA de acordo com o seu primeiro termo e a razão, dada por $a_n = a_1 + (n - 1)r$, onde a_n é o termo na posição n , a_1 é o primeiro termo, n é uma posição qualquer da PA e r é a razão. Por exemplo, na PA (2, 5, 8, 11, 14), o primeiro termo é igual a dois, a razão igual a três e o termo na posição quatro (a_4) igual a 11.

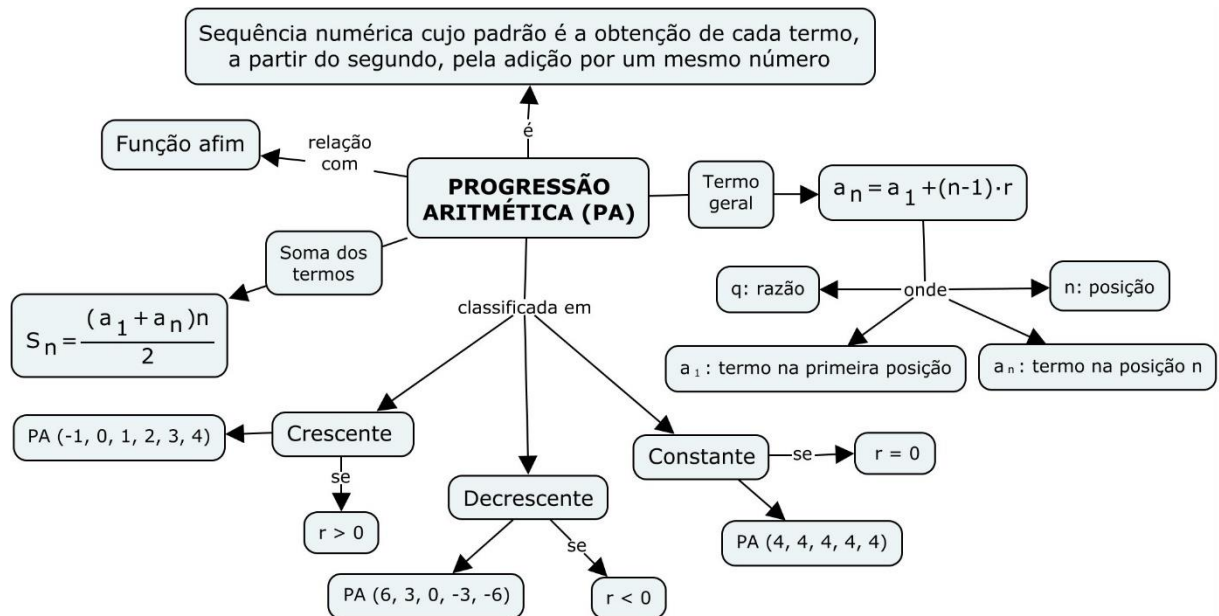
Dando sequência à abordagem de PA, Bonjorno, Júnior e Souza (2020) e Dante e Viana (2020) diferem-se quanto à ordem de apresentação das informações. Dante e Viana (2020), logo após a formalização da fórmula do termo geral, apresentam atividades resolvidas propõem atividades, a maioria delas, situações-problema envolvendo a definição e a fórmula do termo geral, de maneira que a maioria das situações-problema envolvem vivências do dia a dia, a título de exemplos, a instalação de corrimão em uma escada e a cobrança de juros.

Em seguida, sucintamente, Dante e Viana (2020) apresentam formalmente a relação de PA com função afim, ilustrando-a com um exemplo e sugerindo a realização de quatro atividades, das quais somente uma é uma expressa uma situação do cotidiano, as demais são puramente matemáticas. Para finalizar, os autores deduzem a fórmula para determinar a soma dos termos de uma PA, a saber, $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$, onde S_n é a soma dos termos até a posição n . Por fim, o autor propõe atividades para serem desenvolvidas, dentre elas algumas matemáticas e outras contextualizadas em situações cotidianas, como a organização de um cinema quanto a quantidade de fileiras e de cadeiras.

Bonjorno, Júnior e Souza (2020), após formalizarem a fórmula do termo geral, apresentam diretamente uma demonstração da fórmula da soma dos n termos de uma PA, relacionando genericamente e resumidamente a relação entre PA e função afim. Para finalizar, estes autores propõe a realização de algumas atividades, na sua maioria de abordagem meramente algébrica.

À vista disso, percebemos que a abordagem apresentada nos dois livros é muito semelhante, diferem-se somente quanto às atividades propostas e à contextualização de PA em situações cotidianas, todavia, os tópicos explorados são os mesmos. Tomando a apresentação dos dois livros, elaboramos e apresentamos um esquema com os tópicos essenciais que constituem a abordagem em relação a PA, esse esquema está apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Elementos de uma PA



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

À vista disso, destacamos que estes são os elementos basilares que constituem o conteúdo de PA, junto a isso há as atividades e problemáticas puramente algébricas que envolvem a determinação da posição de um termo, da razão, de um termo, da soma dos termos, entre outros. Bem como, há os problemas que envolvem em sua essência todos estes aspectos, porém contextualizados em situações diversas da realidade.

6 TRILHANDO O CAMINHO METODOLÓGICO

O ato de pesquisar emerge da inquietação do pesquisador e se desenvolve em torno do conhecimento específico que se pretende investigar, por meio do conflito entre dados, informações coletadas e da teorização acumulada (Ludke; André, 1986). Nesse viés, a presente pesquisa, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Educação da UFFS, *campus* Erechim, se propõe a investigar as potencialidades e as limitações, na perspectiva da aprendizagem significativa, de um ensino de PA no EM, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor.

A pesquisa carece de métodos, na qual “a Metodologia adquire o nível de típica discussão teórica, inquirindo criticamente sobre as maneiras de se fazer ciência” (Demo, 1995, p. 12). A forma crítica de fazer ciência, isto é, de produzir conhecimento científico, segundo Koche (1997), corresponde à postura e aos procedimentos adequados para a investigação do problema, os quais devem ser frequentemente revisados, em relação a sua base teórica e a sua capacidade de validação. A despeito disso, define-se o conhecimento científico, como:

O que é construído através de procedimentos que denotem atitude científica e que, por proporcionar condições de experimentação de suas hipóteses de forma sistemática, controlada e objetiva e ser exposto à crítica intersubjetiva, oferece maior segurança e confiabilidade nos seus resultados e maior consciência dos limites de suas teorias (Koche, 1997, p. 37).

Nesse horizonte, delimitamos os caminhos e os procedimentos a serem seguidos, de acordo com os objetivos específicos desta investigação, a lembrar: estudar a TAS e as suas possibilidades na construção do conhecimento matemático; explorar a construção de aplicativos com o App Inventor, sobre objetos do conhecimento de matemática; desenvolver uma UEPS sobre PA para o EM, pautada na utilização do App Inventor e, por fim, analisar a aplicação da UEPS, para finalização do produto educacional, constituindo um caderno pedagógico.

Diante do que foi apresentado, entendemos a pesquisa científica como um processo metódico, o qual busca alcançar rigorosamente e sistematicamente os seus objetivos (Deslandes, 1994). Em vista disso, esta pesquisa adota a abordagem qualitativa, a qual, na sua temática, fomenta reflexões acerca do processo de construção do conhecimento, e sendo assim, os dados coletados e analisados são descritivos, e esta abordagem de acordo com Bauer e Gaskell (2003), se debruça na apreciação de realidades sociais sobre dados de caráter textual, que são analisados de forma interpretativa.

Nessa perspectiva, Ludke e André (1986) compartilham cinco características, elaboradas por Bodgan e Biklen (1982), em relação a abordagem qualitativa: o pesquisador em contato direto com o objeto pesquisado, dados descritivos, preocupação com o processo,

observação dos detalhes implícitos e a análise através de um processo indutivo. Desse modo, na abordagem qualitativa, o pesquisador adentra significativamente na pesquisa, coletando e analisando diferentes tipos de dados para que se obtenha resultados mais concisos e significativos (Godoy, 1995).

Além da abordagem, podemos classificar esta pesquisa como exploratória, quanto ao seu objetivo. A pesquisa exploratória tem “como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (Gil, 2002, p. 41), onde o pesquisador se planeja para adentrar e investigar uma ampla quantidade de dados em relação ao tema pesquisado.

No horizonte da abordagem qualitativa e no viés exploratório, este trabalho, adota como procedimento de coleta de dados a pesquisa de campo, a qual segundo Minayo (2010), permite a aproximação com o que se deseja investigar, e desse modo, constrói o conhecimento partindo de uma situação da realidade. Destacamos que a terminologia “campo” se refere a uma delimitação do espaço, e que o pesquisador ao adentrar nesse espaço precisa atentar-se a sua postura como pesquisador, bem como a articulação da fundamentação teórica sobre o que se pretende investigar e o campo de exploração (Minayo, 2010).

Nesse sentido, adotamos como campo de pesquisa uma escola da EB, na qual é aplicada a UEPS elaborada pelas pesquisadoras, correspondendo a chamada fase de experimentação da pesquisa. Não só esse processo de aplicação, que posteriormente envolve a coleta, a organização e a análise dos dados, mas também todos os passos anteriores executados no transcorrer desta pesquisa, estão em conformidade com a metodologia da Engenharia Didática (ED) de Michèle Artigue. Resumindo, adotamos a ED como metodologia para o desenvolver de toda a nossa pesquisa, assegurando um processo metódico e rigoroso para a obtenção dos nossos objetivos, assim sendo, na sequência explicamos detalhadamente essa metodologia de pesquisa.

6.1 A ENGENHARIA DIDÁTICA

A ED surgiu no início dos anos 80 originária da Didática Matemática (Almouloud; Coutinho, 2008), impulsionada, principalmente, pela pesquisadora matemática francesa, Michèle Artigue. A ED, de acordo com Artigue (1998), pode ser entendida ao realizar uma correlação entre o trabalho didático e o trabalho do engenheiro, pois o segundo, ao realizar uma

atividade, utiliza-se do conhecimento teórico, entretanto, mesmo subordinado aos encaminhamentos científicos, é submetido a trabalhar com outros objetos complexos.

No horizonte de uma metodologia de investigação, a ED consiste, segundo Artigue (1996), na experimentação de realizações didáticas em sala de aula, diferenciando-se de outras metodologias que também atuam nestes processos de investigação, pela sua prática de validação. A ressaltar, a validação da ED é “essencialmente interna, fundada no confronto entre análise *a priori* e a análise *a posteriori*” (Artigue, 1996, p. 197), isto é, a validação ocorre na própria prática.

Tomando os princípios da ED, Almouloud e Coutinho (2008) exibem algumas reflexões sobre pesquisas apresentadas à Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED) no período de 1999 a 2005, as quais fundamentam-se nessa metodologia de pesquisa e resumem a ED como:

Um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise *a priori* e análise *a posteriori*. Tal tipo de validação é uma das singularidades dessa metodologia, por ser feita internamente, sem a necessidade de aplicação de um pré-teste ou de um pós-teste (Almouloud; Coutinho, 2008, p. 66).

Considerando o exposto acima, esta metodologia de pesquisa também foi apresentada, estudada e utilizada nos trabalhos de Almouloud e Silva (2012) e Pasa (2017). O primeiro, um artigo científico, investigou a evolução do emprego da ED em estudos apresentados na Escola de Verão de Didática da Matemática, realizada em 2009, identificando que há diferentes usos da mesma. Já o segundo trabalho, uma tese em Educação Científica e Tecnológica, elaborou e desenvolveu uma sequência didática com base na ED, semelhante ao que nos propomos a desenvolver nesta pesquisa.

Ao adotar a ED como metodologia de pesquisa, segundo Artigue (1996), é possível organizar a pesquisa em quatro fases de execução: análise preliminar, concepção e análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori*. Estas fases também foram apresentadas e muito bem definidas nos trabalhos de Almouloud e Silva (2012) e Pasa (2017). Assim, semelhantemente, de acordo com Artigue (1996), apresentamos no Quadro 13 a descrição de cada uma das quatro etapas que constituem a ED.

Quadro 13: Etapas da Engenharia Didática

Etapa	Descrição
1ª Análise Preliminar	Chamada também de análise prévia, corresponde ao conhecimento didático que o pesquisador já possui em relação ao tema de pesquisa, sustentando-se no referencial teórico e no reconhecimento do campo de pesquisa e dos sujeitos envolvidos, com ênfase na identificação de concepções, dificuldades e interesses.
2ª Concepção e análise <i>a priori</i>	De acordo com a análise preliminar, são definidas as variáveis que podem interferir no processo de assimilação dos conceitos envolvidos na aplicação da sequência didática, de maneira que os dados selecionados nessa fase são confrontados com a última fase.
3ª Experimentação	Corresponde à aplicação da sequência didática registrando as observações realizadas no decorrer desse processo.
4ª Análise <i>a posteriori</i>	Consiste em tratar e analisar os dados obtidos na experimentação, de maneira que para validá-los e, portanto, legitimar a pesquisa, os mesmos são confrontados com os dados da análise <i>a priori</i> .

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Assim, de acordo com essas quatro etapas da ED, conforme descrito na sequência, desenrolamos a nossa pesquisa. Uma vez que, de acordo com os nossos objetivos, a escolha pela ED é justificada por Pais (2015), o qual afirma que a ED é a técnica adequada para contemplar a complexidade do processo didático em sala de aula, promovendo a confiabilidade da pesquisa desenvolvida, ao considerar a dependência entre teoria e prática e mantendo-se fidedigna à realidade.

1ª etapa – Análise Preliminar

Essa etapa é o movimento inicial, isto é, os primeiros passos executados nesta pesquisa. Assim, inicialmente realizamos uma revisão sistemática de literatura, conforme apresentado no segundo capítulo, afim de conhecermos o que está sendo produzido no meio acadêmico em relação ao nosso tema de pesquisa. Por meio desta revisão, pudemos clarear os nossos objetivos e aperfeiçoar a delimitação do referencial teórico. Dando continuidade as análises preliminares, exploramos e estudamos a teoria que fundamenta esta pesquisa, apresentando-a nos capítulos três, quatro e cinco.

Nesse sentido, ao propormos a realização de uma pesquisa de campo sobre o conteúdo matemático PA, que é estudado no EM, tivemos que delimitar com quais estudantes e de que forma iríamos desenvolver a aplicação. Logo, a interação, diálogo e observações realizadas pela pesquisadora⁸ durante as suas aulas em relação aos seus alunos, foi fundamental. A partir destas

⁸ Neste capítulo quando é mencionada a pesquisadora e/ou autora, está se referindo a uma ação particular executada pela pesquisadora e mestrande que desenvolve essa pesquisa em conjunto com a sua orientadora.

análises preliminares através de algumas ideias informais, a pesquisadora comentou sobre a realização da pesquisa e os estudantes demonstraram-se interessados em participar.

Em vista disso, a pesquisa de campo se desenvolveu com os estudantes desta turma do 3º ano do EM, seguindo todos os tramites necessários de acordo com o CEP, conforme apresentamos detalhadamente na seção 6.1.1 e por isso, não nos aprofundamos neste momento. Além disso, descrevemos minuciosamente a escola campo e demais características consideráveis dos estudantes participantes da pesquisa, na seção posterior, 6.1.2.

2ª etapa – Concepção e análise *a priori*

Concepção e análise *a priori* é o momento em que elaboramos a UEPS sobre o ensino de PA pautada na utilização do App Inventor, para posterior aplicação. Para elaboração dessa UEPS consideramos os aspectos teóricos apresentados por Moreira (2012), o qual elucida oito passos sequenciais e interdependentes a serem seguidos para o desenvolvimento de uma sequência didática que se caracterize como uma UEPS. Bem como, levamos em consideração os aspectos teóricos essenciais que constituem as PA, sintetizados no esquema da Figura 7.

Desse modo, o Quadro 14 faz parte dos aspectos *a priori* e sintetiza a UEPS que desenvolvemos. Neste quadro os oito passos recomendados por Moreira (2011) estão associados à nossa proposta de atividades e ao respectivo encontro no qual foram executadas as proposições.

Quadro 14 - UEPS de Progressões Aritméticas

Passo	Proposta	Encontro
1.Definição do tema.	Delimitar a abordagem sobre Progressão Aritmética e os seus elementos.	0
2.Proposição de situações iniciais.	Instigar uma discussão coletiva sobre o que são sequências e padrões, por meio de diversas situações do cotidiano que apresentam ou não, padrão, a exemplo, a sequência de Fibonacci. Ao final do momento, os alunos elaboram um pequeno esquema conectando as informações discutidas.	1
	Problematizar o que é programação por meio de um vídeo sobre a descrição para executar determinada ação no dia a dia, por exemplo, fazer um sanduíche e depois propor que os alunos descrevam detalhadamente os passos para “programar” uma atividade, como por exemplo, escovar os dentes. Em seguida, apresentação de algumas linguagens de programação e do App Inventor, constituindo um momento de exploração desse ambiente de programação.	1
3.Proposição de situações-problema.	Propor situações-problema contextualizadas no dia a dia, que envolvam sequências numéricas, dentre elas PA. A partir disso, instigar a identificação do padrão destas sequências, bem como, direcionando os alunos a perceberem os três tipos existentes de PA. Nesse momento, não são nomeados os elementos que circundam a PA, como razão e as fórmulas.	2
	Conduzir a construção de aplicativos simples e interativos no App Inventor e, em seguida, propor a construção de um aplicativo semelhante aos desenvolvidos. A ilustrar, pode ser desenvolvido um aplicativo que fale ao	2

	sacudi-lo ou um aplicativo que calcule a média aritmética simples de dois números.	
4. Apresentação do novo conhecimento.	Formalizar o que é PA e deduzir a fórmula do termo geral, primeiramente com um caso particular de PA e depois com uma PA genérica. Em seguida, explorar a fórmula do termo geral na resolução de problemas algébricos.	2
	Problematizar a necessidade de somar os termos de uma PA deduzindo a sua fórmula, primeiramente com um caso particular e depois com uma PA genérica. Em seguida, explorar a fórmula da soma dos termos de uma PA na resolução de problemas algébricos.	2
	Propor o desenvolvimento de um aplicativo que envolva a fórmula do termo geral de uma PA, instigando o diálogo e a construção em grupo, com a finalidade de apontarem possibilidades e definirem a abordagem e funcionalidade desse aplicativo, estruturando assim um projeto.	3
	Provocar a associação do aplicativo que envolve a fórmula do termo geral com a fórmula da soma dos termos de uma PA, promovendo o estudo e ajuste do projeto inicial.	3
5. Retorno de aspectos gerais.	Retomar os elementos da PA, da fórmula do termo geral e da soma dos termos, relacionando os problemas algébricos trabalhados nos momentos anteriores, com problemas contextualizados no cotidiano e a partir de então, relacionar a PA com a função afim.	3
	Dar continuidade ao desenvolvimento do aplicativo sobre PA, inserindo e programando componentes, testando e ajustando.	4
6.Diferenciação progressiva.	Solucionar problemas contextualizados em situações cotidianas, mais complexos do que os anteriores, relacionando e associando as fórmulas e suas relações, bem como a associação com função afim.	5
	Encaminhar a finalização do aplicativo com o App Inventor realizando as modificações necessárias e aprimorações condizentes.	5
7.Avaliação do processo.	Solicitar a elaboração de um mapa conceitual sobre a compreensão dos principais elementos estudados. Bem como, propor um momento de diálogo sobre essa atividade.	5
8.Avaliação da UEPS.	Validar a UEPS com base nas observações ao longo da sua aplicação.	0

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Salientamos que os encontros “zero” foram assim chamados, pois são anteriores ou posteriores à aplicação desta UEPS, isto é, não são necessariamente encontros, pois não necessitaram de tempo/momento com os alunos para o desenvolvimento dos passos que eles representam. Já os demais números, um a cinco, indicam os respectivos encontros.

Ademais, considerando a fundamentação teórica deste trabalho e as análises preliminares, levantamos alguns aspectos capazes de nortear a análise dos resultados, são eles: o alinhamento das atividades propostas com os passos delimitados por Moreira (2012) para o desenvolvimento de uma UEPS; a forma com que o ensino pautado na UEPS possibilita a compreensão dos conceitos e elementos atrelados às PA; relação da utilização do App Inventor com a motivação dos estudantes no desenvolvimento das atividades; o conhecimento prévio dos estudantes e a sua influência na realização das atividades.

3ª etapa – Experimentação

A etapa da experimentação equivale à aplicação da UEPS, sendo ela a responsável por caracterizar este trabalho como pesquisa de campo, correspondendo também ao procedimento de coleta de dados, de modo que os instrumentos utilizados para a coleta são elucidados na seção 6.1.3. Assim sendo, dedicamos o capítulo sete ao relato detalhado desta etapa, descrevendo os encontros e expondo as atividades desenvolvidas.

4ª etapa – Análise *a posteriori*

A última etapa da pesquisa é dependente de todas as anteriores está apresentada no capítulo oito, na qual é realizada a confrontação dos dados. Por isso, não nos detemos a esmiuçá-la neste momento e apresentamos na sequência deste capítulo a execução ética desta pesquisa, a escola campo e os estudantes participantes, bem como os instrumento de coleta de dados.

Ademais, esta etapa de análise *a posteriori*, dá subsídios para a elaboração do Produto Educacional (PE), visto que ele é um dos resultados da pesquisa integrada ao Mestrado Profissional (Sartori; Pereira, 2019), evidenciando a proximidade dos cursos Profissionais de Pós-Graduação com a área de trabalho. Nesse horizonte, esta pesquisa apresenta o PE no Apêndice E, consistindo em um Caderno Pedagógico composto na sua essência pela UEPS desenvolvida, aplicada e analisada.

6.1.1 Execução ética da pesquisa

A presente pesquisa adota como procedimento de coleta de dados a pesquisa de campo, envolvendo a participação de seres humanos, desse modo, para que sejam resguardados e garantidos os interesses e a dignidade dos participantes, neste caso, dos estudantes, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), por meio da Plataforma Brasil, seguindo todos os tramites necessários. Sendo assim, somente após o parecer de aprovação número 7.281.743, realizamos a pesquisa de campo, isto é, a aplicação da UEPS.

Para realizar a pesquisa de campo, a pesquisadora conversou e apresentou a sua proposta de pesquisa para a direção da escola e para a 15ª Coordenadoria Regional de Educação, as quais consentiram e assinaram a declaração de ciência e concordância, expostas no Apêndice D e Apêndice C, respectivamente. Após esta aceitação, a pesquisadora dirigiu-se e apresentou a sua

proposta de pesquisa para os estudantes do 3º ano do EM, esclarecendo as atividades a serem desenvolvidas, a organização das mesmas, o tempo de duração e as dúvidas dos estudantes.

Ao convidar os estudantes, evidenciou aos mesmos a importância da participação, esclarecendo que a mesma era voluntária. Bem como, foram inteirados de que as informações e suas identidades serão mantidas em sigilo e que os mesmos poderiam deixar de participar da pesquisa em qualquer momento, além de poderem optar por permitirem ou não a gravação de imagem e de voz. Ademais, destacou e os benefícios a serem concedidos com a participação e os possíveis riscos, visto que, todas estas informações encontram-se minuciosamente explicadas nos termos assinados pelos estudantes e pelos pais.

Nesse sentido, considerando que todos os estudantes não possuíam a maioridade civil, estes assinaram o Termo de Assentimento (Apêndice A) e seus pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pais ou responsáveis (Apêndice B). Ademais, destacamos que os resultados obtidos e apresentados neste trabalho serão divulgados aos estudantes participantes e à direção escolar, por meio de uma apresentação realizada na respectiva escola, para todas as turmas do EM, como forma de valorizar a participação dos estudantes e de divulgar o trabalho realizado.

6.1.2 Elucidando o campo e os sujeitos de pesquisa

O campo dessa pesquisa foi a escola em que a autora dessa dissertação atua como professora de Matemática, nomeada Escola Estadual de Ensino Médio Carlos Gomes⁹. Ela está localizada no município de Carlos Gomes, pertencendo à 15ª Coordenadoria Regional de Educação do Rio Grande do Sul. Os participantes da pesquisa são estudantes do 3º ano do EM e consequentemente conhecidos pela pesquisadora por serem seus alunos, uma vez que todos os dez estudantes desta turma foram convidados a participarem da pesquisa e, portanto, a participação ocorreu de maneira voluntária, com a participação de seis estudantes.

Carlos Gomes é um município do interior do Rio Grande do Sul, localizado na região norte do estado e pertencente à Associação de Municípios do Alto Uruguai (AMAU), cuja localização territorial pode ser observada no mapa da Figura 8. O mapa apresenta a extensão e demarcação territorial do Estado do Rio Grande do Sul, a localização da sua capital, a cidade de Porto Alegre e a localização do município de Carlos Gomes.

⁹ Os dados da escola foram coletados a partir da observação da pesquisadora e do Projeto Político Pedagógico da mesma.

Figura 8 - Mapa de localização do município de Carlos Gomes – RS



Fonte: Adaptado de Google Earth¹⁰.

Carlos Gomes possuía em 2022, 1368 habitantes (IBGE, 2024), de maneira que a maioria reside na área rural e desse modo a agropecuária é o principal setor da economia do município. A escola campo de pesquisa assiste toda à população do município de Carlos Gomes, pois é a única escola estadual do município, atendendo atualmente os anos finais do EF, a partir do sexto ano, e o EM. Já a Educação Infantil e o EF anos iniciais são atendidos pelo setor municipal.

A Escola Estadual de Ensino Médio Carlos Gomes está localizada no fim do perímetro urbano, já na área rural do município de Carlos Gomes, na Linha Rio Acima e oferta uma turma para cada ano escolar. O EM e o 9º ano do EF no turno da manhã, o 6º, 7º e 8º ano do EF no turno da tarde, possuindo no primeiro trimestre de 2025, 77 alunos matriculados. Sua infraestrutura conforme retratada externamente pela Figura 9, organiza-se em dois prédios, ligados por um corredor coberto.

¹⁰ Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/carlos+gomes+rs/@-29.32391412,-52.48795201,-115.21370944a,2035864.07850981d,35y,0h,0t,0r/data=Cn4aUBJKCiUweDk0ZTNhYzNIODQ0OWE0M2I6MHg2NjZmMTE5ZjBiZDY4OGQzGaliluJPtZvAIXgHeNLC9EnAKg9jYXJs3MgZ29tZXMGcnMYAiABliYKJAlEKri3gCk9wBHUaEurnzU9wBnit55Z8PNIwCFjzeDhxQNJwEICCAE6AwoBMEICCABKDQj8BEAA>.

Figura 9 - Escola Estadual de Ensino Médio Carlos Gomes



Fonte: Adaptada de Google Earth¹¹.

O prédio 02 é constituído por seis salas de aula com capacidade para 25 estudantes cada, banheiros femininos, masculinos e banheiro com acessibilidade, além de um saguão, com espaço amplo, bancos, bebedouros e mesa de pingue-pongue, além do mais, destas seis salas de aula, no momento cinco possuem climatização e quatro delas possuem projetores fixos. O outro prédio, o prédio 01, possui a sala dos professores, a secretaria, a sala da direção, a sala da coordenação pedagógica, sala de atendimento educacional especializado, laboratório de informática, biblioteca, laboratório de ciências, cozinha, refeitório, almoxarifado, área de serviço, dispensa e dois banheiros. Sobre estes ambientes, destacamos que o laboratório de ciências é utilizado com a função de armazenar os materiais produzidos pelos estudantes e materiais didáticos como esqueletos e outras reproduções do corpo humano, bem como materiais para experiências na área de Ciências da Natureza.

Ainda sobre o ambiente da referida escola, é importante destacar que o laboratório de informática atualmente é inutilizado, sendo formado por computadores de mesa, dos quais poucos funcionam, incidindo a não utilização. Entretanto, outro fator que influencia em não ocupar o espaço físico do laboratório de informática é a disponibilidade de 30 Chromebooks. Estes equipamentos ficam disponíveis no laboratório de informática e são manuseados no ambiente da própria sala de aula, cuja operação é realizada de acordo com a proposta de

¹¹ Disponível em: https://earth.google.com/web/search/Carlos+Gomes,+RS/@-27.71527805,-51.90578522,444.35749937a,402.01722239d,35y,0.00000005h,0t,0r/data=CiwiJgokCSIBKxsl9AJAEZGAXP3EZEPAGUVPGfcDJ2JAIYLJxdcBsl7AQgIIATIpCicKJOohMUY4ZnZMeFRINURoNEcycXRXdGo3S1FMeTZFS2IyRXdRIAE6AwoBMEICCAKCAjRwq_VBxAB.

atividade do professor, visto que, a utilização dos mesmos é frequente, muitas vezes, diária. Outrossim, cabe destacar que os dois prédios possuem rede de conexão à internet sem fio, disponível aos estudantes, professores e funcionários.

Os estudantes participantes da pesquisa residem tanto na área rural quanto urbana, filhos de agricultores, autônomos, funcionários públicos e funcionários de empresas. Estes estudantes, no momento da pesquisa, possuíam idade entre 16 e 17 anos e todos assinaram o termo de Assentimento (Apêndice A) e os seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

A aplicação da sequência didática se desenvolveu no período de 26 de março de 2025 a 30 de abril de 2025 e foi realizada pela pesquisadora mestranda no ambiente da referida escola, no contraturno escolar, em cinco encontros, um encontro por semana, totalizando 20 horas. Para isso, foi utilizado o espaço de uma das salas de aula disponíveis, os Chromebooks da escola, folhas e canetas disponibilizados pela pesquisadora.

6.1.3 A coleta de dados

Na etapa da experimentação, isto é, da aplicação da sequência didática ocorreu a coleta de dados para que fosse possível consolidar esta pesquisa. Os dados coletados, conforme já mencionado, são de natureza qualitativa e para o armazenamento dos mesmos utilizamos um diário de campo, construído pela pesquisadora no desenrolar da aplicação. O diário de campo segundo Kroef, Gavillom e Ramm (2020), é uma importante ferramenta para o pesquisador, que permite, além da análise em relação aos estudantes, também a autoanálise, de maneira que pode se constituir não somente de registros dos procedimentos técnicos, mas também das conversas de corredores que vêm a se direcionar ao tema.

Diante disso, enfatizando a importância do diário de pesquisa de campo, ressaltamos que o mesmo permite “não somente descrever e analisar os fenômenos estudados, mas também compreender os lugares que serão relacionados pelos observados ao observador e esclarecer a atitude deste nas interações com aqueles” (Weber, 2009, p. 158-159). Desse modo, o mesmo torna-se pertinente não somente na fase da execução de acordo com a metodologia da ED, mas em todas elas.

Além do diário de campo, ao finalizar cada encontro foram realizadas rodas de conversa sobre as atividades e as perspectivas daquele mesmo encontro, gravando o áudio destas rodas de conversa por meio de um aparelho celular. Bem como, realizamos a gravação de tela do

equipamento (Chromebook) e das falas dos estudantes, enquanto eles trabalhavam com o App Inventor. Essa gravação foi realizada por meio de um recurso disponibilizado pelo próprio equipamento, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Recurso de gravação de tela do Chromebook



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A gravação realizada nos equipamentos de cada estudantes, foi automaticamente armazenada em uma pasta do *Google Drive* compartilhada com a pesquisadora. De modo que ao encerrar os encontros, imediatamente a pesquisadora verificou o armazenamento das gravações de tela e as transferiu para uma pasta pessoal, excluindo o compartilhamento das gravações, preservando assim o sigilo. Além disso, também foram tomados dos estudantes os registros escritos das atividades propostas, como por exemplo, o desenvolvimento da resolução de um problema e o mapa conceitual de análise e reflexão solicitado ao final do último encontro.

Nesse sentido, findado o exposto dos aspectos que constituem a metodologia desta pesquisa, passamos a elucidar a etapa da experimentação, isto é, a aplicação da UEPS.

7 APLICAÇÃO DA UEPS

As atividades que constituem a UEPS sobre PA com a utilização do App Inventor, foram planejadas e organizadas de acordo com a proposta exposta no Quadro 14 do capítulo anterior. Estas, foram trabalhadas com estudantes do 3º ano do EM de uma escola estadual do norte gaúcho, no contraturno escolar, em cinco encontros, um por semana, cada um com duração de quatro horas, totalizando 20 horas de aplicação.

Neste capítulo detalhamos os encontros, as atividades, diálogos e registros relevantes. À vista disso, destacamos que todos os encontros ocorreram das 13h às 17h, com um intervalo de aproximadamente 30 minutos. Assim, para que seja garantido o sigilo da pesquisa, nomeamos os seis estudantes participantes utilizando as letras maiúsculas do alfabeto: A, B, C, D, E e F. Além disso, destacamos que em todos os encontros os estudantes foram organizados em meia-lua.

Cabe ressaltar que nesse relato quando mencionamos “pesquisadora”, estamos nos referindo a uma das autoras deste trabalho, a qual desenvolveu toda a aplicação com os estudantes. Além do mais, as expressões entre aspas e em itálico correspondem a falas fidedignas dos estudantes. Por outro lado, é preciso mencionar que as atividades em sua totalidade e os recursos utilizados para o desenvolvimento dos encontros, como as apresentações digitais e a programação dos aplicativos, podem ser visualizados integralmente no PE.

7.1 PRIMEIRO ENCONTRO

O primeiro encontro ocorreu no dia 26 de março de 2025 e neste dia o estudante D não pode participar. A pesquisadora iniciou questionando os estudantes sobre o que é uma sequência e imediatamente eles mencionaram as sequências numéricas, como a dos números pares. Desse modo, o diálogo se direcionou ao conceito e característica de uma sequência, bem como, a presença de sequências no dia a dia, expondo situações como as cores de um semáforo, as estações do ano, notas musicais, alfabeto e os anos de ocorrência da Copa do Mundo, direcionando-se a um debate centrado nas sequências matemáticas, como é o caso dos números ímpares, os múltiplos ou divisores de um número e o famoso problema dos coelhos e a sequência de Fibonacci.

Durante essa discussão a pesquisadora elucidou os conceitos de sequências finitas e infinitas, os tipos de sequências, crescentes, decrescentes e constantes, e, em especial, o padrão de uma sequência (isto é, o padrão se refere a razão de uma sequência), bem como, o que é um

termo, sua representação algébrica em uma sequência e a relação com a sua respectiva posição. Ademais, foram discutidos e resolvidos oralmente três problemas que elucidam sequências em situações contextualizadas, apresentados na Figura 11.

Figura 11 - Problemas sobre sequências em situações diversas

Problema I: Em determinado teatro, as poltronas da plateia são dispostas em 20 filas, de modo que a primeira possui 42 poltronas; a segunda, 44; a terceira, 46; e assim por diante. Dizemos então que a partir da primeira fila, a seguinte possui duas poltronas a mais que a anterior.

a) Qual é a quantidade de poltronas da 10ª fila da plateia desse teatro?

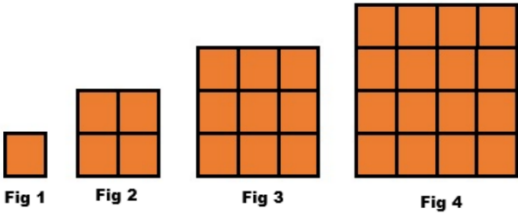
b) É possível que uma das filas tenha um número ímpar de poltronas? Por quê?

Problema II: Quais são os próximos três termos das sequências?

a) (1, 7, 13, 19, ...)

b) (-20; -17,5; -15; -12,5; ...)

Problema III: Observe as figuras:



a) Quantos quadradinhos terá a figura 5?

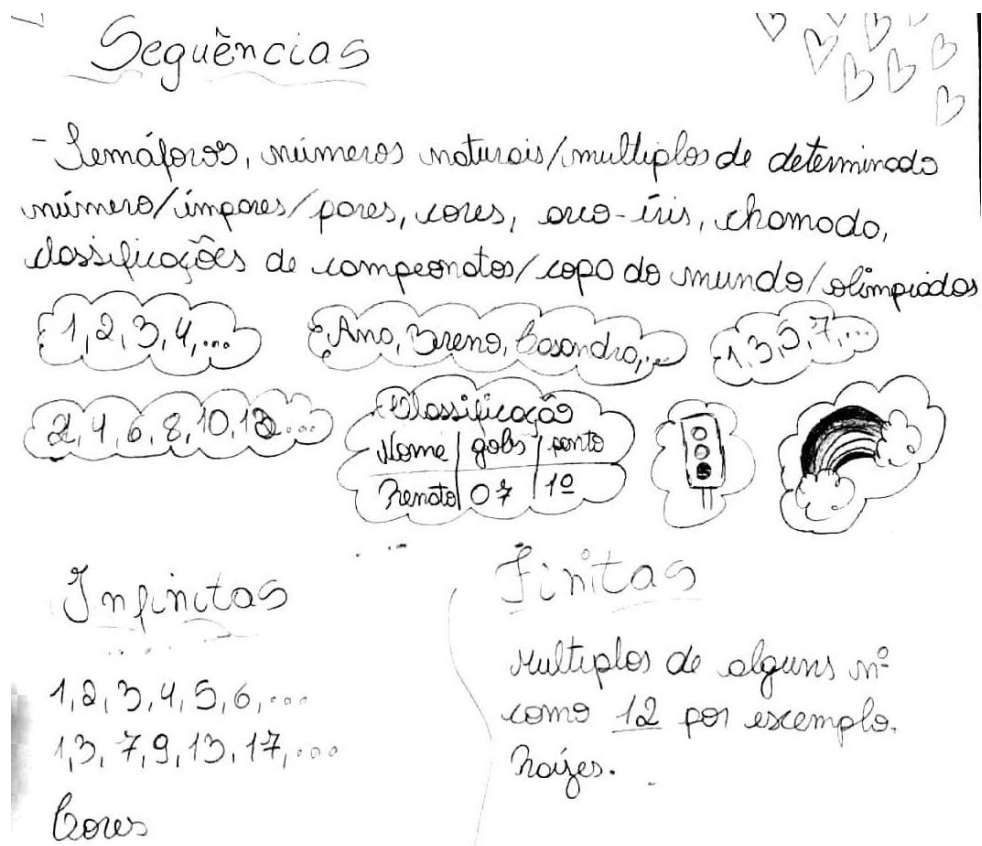
b) Paula, ao resolver esse problema, disse: “Ah! Esse desenho dá a soma dos primeiros números ímpares.” O que você pensa sobre isso?

Já Luiz afirmou: “Que nada, essa sequência gera os quadrados perfeitos”. Quem tem razão?

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Ademais, após finalizar este primeiro momento do encontro, foi solicitado aos estudantes que elaborassem um esquema sintetizando as ideias discutidas até aquele momento. Assim, apresentamos as Figuras 12 e 13 com os esquemas dos estudantes C e B, respectivamente, de maneira que estes foram os esquemas com mais informações descritas em comparação aos demais.

Figura 12 - Esquema sobre a ideia de sequência do estudante C



Fonte: Registro dos encontros (2025).

Figura 13 - Esquema sobre a ideia de sequência do estudante B

Sequência - é um padrão que possui uma sequência, uma ordem. Como por exemplo alfabeto, o arco-íris, a Copa do Mundo, etc...

As sequências podem ser crescentes, quando aumentam, decrescentes, quando diminuem, e constante, quando se mantém o mesmo número.

Algumas sequências são semelhantes, que possuem o mesmo ritmo, ou seja, possuem um acréscimo de mesmo valor. E outras não possuem esse padrão. Há também sequências finitas, que tem um começo e um fim, e as infinitas que apenas tem um começo, do não termino.

Fonte: Registros dos encontros (2025).

Após essa atividade, foi realizado o intervalo e na sequência a pesquisadora iniciou o segundo momento do encontro questionando os estudantes sobre o que é programar e em quais atividades é perceptível essa ação. Nesse delinear, assistiram a um vídeo¹² sobre a escrita e execução dos passos para fazer um sanduíche com pasta de amendoim. Por conseguinte, a situação apresentada no vídeo foi associada com a ação de programar, na qual os alunos perceberam o quanto ela deve ser clara, detalhada e sistematizada.

Nesse sentido, de forma semelhante ao vídeo, a pesquisadora pediu para que os estudantes escrevessem o passo a passo para fritar um ovo, atividade que os estudantes comentaram ser difícil e até sugeriram uma outra ação para ser descrita, como fazer um café. Os estudantes se envolveram na atividade, com olhar crítico para os passos que escreviam, levantando alguns questionamentos para si próprios, como por exemplo, sobre as cascas de ovos e o que fazer com elas, como quebrar o ovo corretamente e o tempo de cozimento. À vista disso, a Figura 14 ilustra essa situação com o passo a passo escrito pelo estudante A.

Figura 14 - Passo a passo para fritar um ovo escrito pelo estudante A

Passo a Passo para Fritar um ovo!
 Pega a Frigideira, coloque em cima do Fogo,
 pegue o óleo e unte a torma com o papel
 toalha, Ligue o fogo, coloque a Frigideira em
 cima do Fogo, ^{base do Fogo} pegue o ovo ^{parte da gema} quebre na
 Frigideira com delicadeza, coloque o ovo
 menos a casca do ovo, tempere com sal a
 gosto, quando a gema tá dura está pronto,
 tem gente que gosta mole também, então
 quando estiver dura retire da Frigideira
 com um colher e coloque no seu prato
 e está pronto. Bom apetite!!!

Fonte: Registro dos encontros (2025).

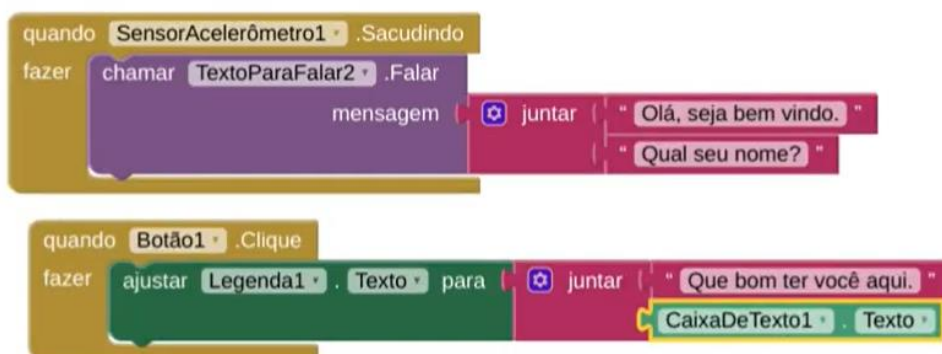
Continuando, a pesquisadora mencionou brevemente o que são linguagens de programação dando ênfase à linguagem em blocos de encaixe, e assim, apresentando o App Inventor, direcionando os estudantes ao primeiro contato com o recurso. Para isso, os estudantes

¹² Está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U>.

criaram uma conta no App Inventor através da sua conta pessoal no Google e instigados pela pesquisadora exploraram de modo geral o site do mesmo, para enfim, acessar a opção de criar um aplicativo.

O primeiro aplicativo criado foi proposto pela pesquisadora e sua função resume-se a falar saudações quando o aparelho celular é sacudido. Para isso, os estudantes seguiram os passos e as orientações da pesquisadora, a qual projetou a tela do seu computador para que os estudantes acompanhassem o processo de criação. Assim, realizada a parte basilar que permite a execução do aplicativo, a pesquisadora instigou os estudantes a modificarem a identidade visual e a ampliarem as funções do mesmo, explorando outros componentes como o botão, a caixa de texto e a legenda, que são essenciais para o desenvolvimento dos futuros aplicativos. Com efeito, na Figura 15 é possível visualizar a programação do aplicativo do estudante A, obtida por meio da gravação de tela do Chromebook do estudante.

Figura 15 - Programação do aplicativo inicial desenvolvido pelo estudante A

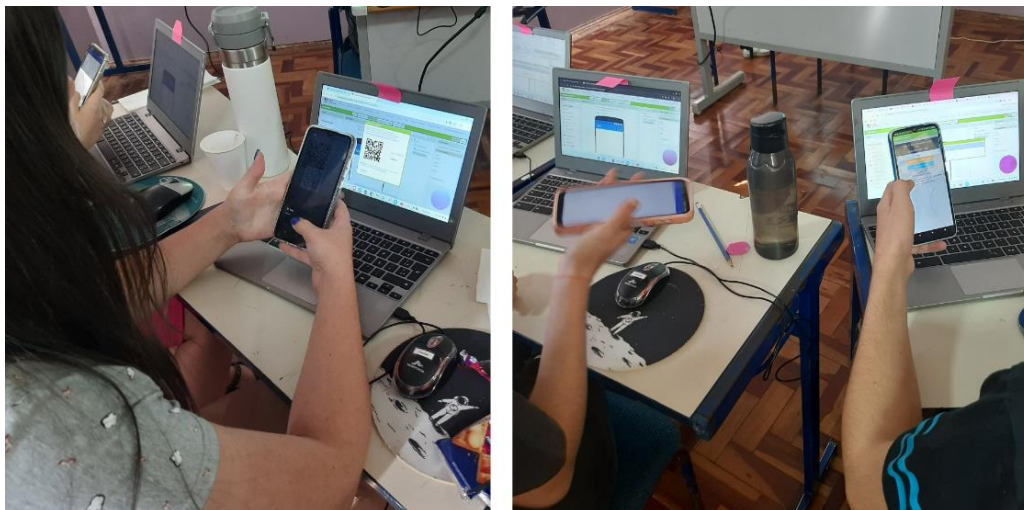


Fonte: Registro dos encontros (2025).

Na oportunidade, os estudantes testaram o aplicativo utilizando o aparelho celular e demonstraram-se maravilhados com a experiência de ver algo que eles produziram funcionando. Esse processo de testagem é retratado na Figura 16, onde os estudantes por meio do aplicativo¹³ do MIT App Inventor capturam o *QR Code* do aplicativo que eles estão criando.

¹³ Disponível na loja de aplicativos oficial do sistema operacional *Android* (*Play Store*) em: https://play.google.com/store/search?q=app%20inventor&c=apps&hl=pt_BR
Disponível na loja de aplicativos do sistema operacional *iOS* e *iPadOS* (*App Store*) em: <https://apps.apple.com/br/app/mit-app-inventor/id1422709355>

Figura 16 - Estudantes testando o primeiro aplicativo no App Inventor



Fonte: Registro dos encontros (2025).

Para finalizar este primeiro encontro, foi realizada a roda de conversa com duração de 11 minutos. Inicialmente a pesquisadora questionou os estudantes sobre como estavam se sentindo e o que acharam daquele encontro e todos mencionaram não estar cansados, comparando às terças-feiras, isto é, aos dias que possuem aula nos dois turnos. A estudante F falou que *“foi divertido, porque foi uma tarde diferente das outras”* e mencionou que a tarde havia passado rápido: *“eu achei que foi muito legal, porque chegou o momento que nem deu pra ver a hora passar”*.

Ao falar sobre o App Inventor, somente um estudante disse que já tinha visto ou ouvido sobre ele na plataforma de entretenimento *TikTok*, mas os demais afirmaram desconhecê-lo completamente. Já quanto a estrutura visual do App Inventor, o estudante F considerou ele como *“antigo, achei que ele poderia ter novas atualizações [...] por exemplo, o designer do celular mais atual, as letras [...] um texto mais normal [...] poderia ter mais opções de letras”*. Ou seja, o estudante sentiu falta de uma identidade visual mais colorida, com combinação de cores, diferentes fontes e tamanhos de textos, e considerou limitadas as opções de fontes de texto em comparação com outras plataformas utilizadas por ele, como as redes sociais e as plataformas de apresentação digital.

Ademais, ainda falando sobre o App Inventor, os estudantes disseram nas palavras deles, *“que foi difícil de se achar”*, isto é, sentiram dificuldade em entender como é a estrutura e o funcionamento deste recurso. Ademais, disseram que após o primeiro contato imediato, não sentiram demais dificuldades, somente o estudante B se manifestou: *“eu achei complicado, porque posso clicar aqui e apagar lá”*. Todavia, o estudante B não aparentou estar desmotivado para continuar trabalhando com o recurso.

Continuando com a roda de conversa, na parte final, a pesquisadora fez algumas indagações aos estudantes, sobre o que é uma sequência e o seu padrão e como eles definiriam a programação. Todavia, os estudantes demonstraram-se acanhados, não só neste momento, mas durante toda a roda de conversa, e muitos não quiseram falar ou contribuíam apenas com expressões curtas como “sim”, “não” ou “também acho”. Logo, ao realizar os questionamentos mencionados, a pesquisadora retomava aspectos tratados no encontro daquela tarde, em especial, na apresentação, instigando-os a refletirem.

Em suma, para a pergunta sobre a definição de sequência, o estudante F afirmou que é *“tipo um padrão ou uma ordem de diferentes coisas”* e em relação ao entendimento sobre o padrão de uma sequência, os estudantes manifestaram expressões como *“algo que não muda”* e *“ele se repete e continua”*. Por fim, sobre o conceito de programação, manifestaram a ideia de *“criar alguma coisa”* e de ser representado pelo *“passo a passo de algo”*. Em vista disso, a pesquisadora percebeu os estudantes entusiasmados com aquele encontro e motivados para o próximo, porém, era notório que se sentiam envergonhados e com receio de falar no momento da roda de conversa.

7.2 SEGUNDO ENCONTRO

O segundo encontro aconteceu no dia 02 de abril de 2025, contou com a participação de cinco estudantes, estando ausente o estudante F e foi o encontro que dedicou menos tempo às atividades com o App Inventor e maior atenção ao conteúdo matemático. Inicialmente, foi entregue uma folha com quatro atividades, envolvendo a descoberta do termo que está em determinada posição de uma sequência, a identificação do padrão, soma de termos e classificação. Entretanto, salientamos que estas atividades seguem o horizonte do primeiro encontro, ou seja, sem definições ou formalizações, apenas trabalhando com as ideias e características.

Durante todo esse encontro, assim como nos demais, os estudantes mantiveram a organização em meia-lua, possibilitando o trabalho coletivo na realização das atividades, de maneira que nesta primeira folha de atividades a pesquisadora não interviu nas discussões e resoluções, somente acompanhou visualmente. Dos cinco estudantes presentes, apenas o estudante D utilizou a fórmula do termo geral e a fórmula da soma dos termos de uma PA finita, para a resolução das questões. Além disso, os estudantes A e C também utilizaram da fórmula do termo geral para responder à questão quatro, pois pediram ajuda para o estudante D.

De modo geral, os estudantes não tiveram dificuldades expressivas na realização das atividades, mas foi possível perceber que o estudante C possuía dificuldade em encontrar o padrão nas sequências, enquanto os estudantes C e E apresentaram um impasse ao determinar os termos da sequência na atividade três, devido a confusão no momento de realizar a adição algébrica dos números inteiros. À vista disso, na Figura 17 estão apresentadas as quatro atividades e as resoluções do estudante B.

Figura 17 - Atividades iniciais do segundo encontro e resolução do estudante B

Situações Iniciais

- Determine o 8º termo da sequência (1, 4, 7, 10, ...).
 $(1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, \dots)$
- Qual o padrão da sequência (28, 25, 22, 19, 16, 13, 10)? Essa sequência é crescente ou decrescente?
 O padrão é 3 e é uma sequência decrescente
- Uma sequência tem o -9 como primeiro termo e o seu padrão é 7, isto é, o segundo termo é -2, o terceiro é 5 e assim sucessivamente. Qual a soma dos seis primeiros termos dessa sequência?
 $(-9, -2, 5, 12, 19, 26)$
 $-11 + 17 + 25$
 $-11 + 62$
 51
 $\begin{array}{r} 23 \\ 13 \\ \hline 45 \\ + 17 \\ \hline 62 \cdot 11 = 51 \end{array}$
- Sabe-se que uma sequência matemática de 12 termos, tem como primeiro termo o -8 e em 12º termo, o 36. Você sabe dizer qual o padrão dessa sequência?
 $-8, -4, 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36$
 O padrão é 4.
 Como os números terminam em 6 por pensar que mãe é um padrão impar, e como o décimo segundo termo mãe é um valor grande, o padrão também mãe será um valor grande.

Fonte: Registro dos encontros (2025).

Como mencionado, este estudante utilizou de outras estratégias e raciocínio ao invés de fórmulas prontas, já a Figura 18 retrata a resolução do estudante D por meio das fórmulas.

Figura 18 - Atividades iniciais do segundo encontro e resolução do estudante D

1. Determine o 8º termo da sequência (1, 4, 7, 10, ...).

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + (n-1) \cdot r \\ a_8 &= 1 + (8-1) \cdot 3 \\ a_8 &= 1 + 7 \cdot 3 \\ a_8 &= 1 + 21 \\ a_8 &= 22 \end{aligned}$$

2. Qual o padrão da sequência (28, 25, 22, 19, 16, 13, 10)? Essa sequência é crescente ou decrescente?

decrescente
-3

3. Uma sequência tem o -9 como primeiro termo e o seu padrão é 7, isto é, o segundo termo é -2, o terceiro é 5 e assim sucessivamente. Qual a soma dos seis primeiros termos dessa sequência?

$$\begin{aligned} S &= n \cdot (a_1 + a_n) \\ S &= 6 \cdot \frac{(-9 + 26)}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= 6 \cdot 17 \\ S &= \frac{2}{102} \\ S &= 51 \end{aligned}$$

4. Sabe-se que uma sequência matemática de 12 termos, tem como primeiro termo o -8 e em 12º termo, o 36. Você sabe dizer qual o padrão dessa sequência?

$$\begin{aligned} 36 &= (-8) + (12-1) \cdot r \\ 36 + 8 &= 11 \cdot r \\ 44 &= 11 \cdot r \\ \frac{44}{11} &= r \\ r &= 4 \end{aligned}$$

Fonte: Registro dos encontros (2025).

Após todos os estudantes concluírem estas atividades, a resolução das mesmas foi discutida rapidamente, comentando as respostas e as estratégias de resolução. Dando continuidade ao encontro, utilizando como material de apoio uma apresentação digital, a pesquisadora retomou os aspectos debatidos no primeiro encontro, em especial, a ideia de sequência e de padrão, principalmente em uma sequência numérica. A partir disso a pesquisadora definiu PA e formalizou a ideia de padrão em uma sequência, como segue: *Progressão Aritmética é toda sequência de números na qual cada termo, a partir do segundo, é a soma do anterior com uma constante. Essa constante, que indicaremos por r , é denominada razão da Progressão Aritmética.*

Considerando a definição, foram apresentadas algumas PA e determinadas as suas razões, bem como, através da PA (1, 3, 5, 7, 9), deduziu-se a sentença matemática que expressa

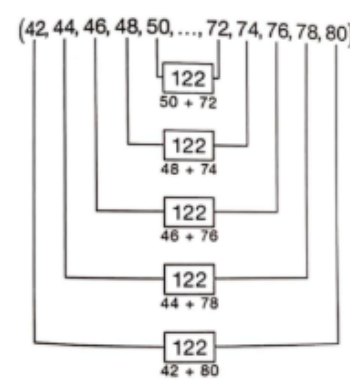
a relação entre os termos e a sua respectiva posição e pelo mesmo processo considerando a PA genérica $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n)$, determinou-se a fórmula do termo geral. Em seguida, a pesquisadora, de forma expositiva e dialogada, resolveu dois problemas algébricos por meio da fórmula do termo geral, de maneira que os estudantes contribuíssem nesse processo, respondendo aos questionamentos.

Após a abordagem do termo geral, foi o momento de abordar a soma dos termos de uma PA finita, partindo de uma mesma situação contextualizada explorada no encontro anterior, mas agora com um outro problema, conforme apresentado na Figura 19.

Figura 19 - Problema do segundo encontro: a soma das poltronas do teatro

Problema I: Em determinado teatro, as poltronas da plateia são dispostas em 20 filas, de modo que a primeira possui 42 poltronas; a segunda, 44; a terceira, 46; e assim por diante. Dizemos então que a partir da primeira fila, a seguinte possui duas poltronas a mais que a anterior. Quantas poltronas tem esse teatro?

Resolução:



$122 \times 10 = 1220$
Logo, esse teatro tem 1220 poltronas.

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Nesta figura temos exposto o problema e também uma das formas de o resolver, a qual foi apresentada e debatida com os estudantes, de maneira que nesta resolução são formados pares com os termos, o primeiro com o último, o segundo com o penúltimo e assim sucessivamente. A soma dos números que compõem o par é sempre o mesmo, desse modo basta multiplicar o resultado da soma pela quantidade de pares, obtendo o resultado. Além desse problema, foi apresentado o clássico problema da soma dos números de 1 a 100, retirado do livro de Eves (2004).

Há uma história segundo a qual o professor de Carl na escola pública, quando ele tinha dez anos de idade, teria passado à classe, para mantê-la ocupada, a tarefa de somar os números de 1 a 100. Quase que imediatamente Carl colocou sua lousa sobre a escrivaninha do irritado professor. Quando as lousas foram finalmente viradas, o professor surpreso verificou que Carl tinha sido o único a acertar a resposta, 5050, mas sem fazê-la acompanhar nenhum cálculo. Carl havia mentalmente calculado a soma da progressão aritmética $1+2+3+\dots+98+99+100$ observando que $100+1=101$, $99+2=101$, $98+3=101$ e assim por diante com os cinquenta pares possíveis dessa maneira, sendo a soma portanto $50 \times 101 = 5050$ (Eves, 2004, p. 519).

Considerando os dois problemas apresentados, foi então formalizada a fórmula da soma dos termos de uma PA finita e exposta a resolução de dois problemas algébricos envolvendo a respectiva fórmula, de maneira que, antes da apresentação das fórmulas, além do estudante D que lembrava delas, o estudante B também falou que se recordava vagamente delas e os demais afirmaram não lembrar. Depois, foi entregue aos estudantes uma folha com seis atividades, apresentada na Figura 20.

Figura 20 - Segunda folha de atividades do segundo encontro: resolução do estudante C

1. Qual é o 50º número ímpar positivo?
 $a_{50} = 1 + (50-1) \cdot 2$
 $a_{50} = 1 + 49 \cdot 2$
 $a_{50} = 99$
2. Qual é o número de termos da progressão aritmética (9, 13, 17, ..., 149)?
 $149 = 9 + (n-1) \cdot 4$
 $149 - 9 = (n-1) \cdot 4$
 $140 = 4n - 4$
 $140 + 4 = 4n$
 $144 = 4n$
 $\frac{144}{4} = n$
 $36 = n$
3. Quantos números inteiros compreendidos entre 1 e 5 000 são divisíveis por 9?
 $a_n = 9 + (n-1) \cdot 9$
 $4995 = 9 + (n-1) \cdot 9$
 $4995 - 9 = (n-1) \cdot 9$
 $4986 = 9n - 9$
 $4986 + 9 = 9n$
 $4995 = 9n$
 $\frac{4995}{9} = n$
 $n = 555$
4. Quantos múltiplos de 7 existem entre 20 e 510?
 $a_n = 21 + (n-1) \cdot 7$
 $504 = 21 + (n-1) \cdot 7$
 $504 - 21 = (n-1) \cdot 7$
 $483 = 7n - 7$
 $483 + 7 = 7n$
 $490 = 7n$
 $\frac{490}{7} = n$
 $70 = n$
5. Determine a soma dos termos da progressão aritmética (3, 11, 19, ..., 115).
 $115 = 3 + (n-1) \cdot 8$
 $115 - 3 = (n-1) \cdot 8$
 $112 = 8n - 8$
 $112 + 8 = 8n$
 $120 = 8n$
 $\frac{120}{8} = n$
 $15 = n$
 $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$
 $S_n = \frac{(3 + 115) \cdot 15}{2}$
 $S_n = \frac{118 \cdot 15}{2}$
 $S_n = \frac{1770}{2}$
 $S_n = 885$
6. Qual é a soma dos números ímpares múltiplos de 5 compreendidos entre 83 e 227?
 $a_n = 85 + (n-1) \cdot 10$
 $225 = 85 + (n-1) \cdot 10$
 $225 - 85 = 10n - 10$
 $225 - 75 = 10n$
 $150 = 10n$
 $n = \frac{150}{10}$
 $n = 15$
 $S_n = \frac{(81 + 225) \cdot 15}{2}$
 $S_n = \frac{310 \cdot 15}{2}$
 $S_n = \frac{4650}{2}$
 $S_n = 2325$

Fonte: Registro dos encontros (2025).

Estas seis atividades foram resolvidas do mesmo modo por todos os estudantes, isto é, utilizando as fórmulas e auxiliando uns aos outros. Observando que em parte das atividades o estudante A somente acompanhava e copiava a resolução do estudante D, o qual tentava auxiliar e explicar o processo. Ademais, a pesquisadora atuou como mediadora, questionando os estudantes para identificarem informações, os quais sentiram maior dificuldade na atividade três e a pesquisadora precisou ajudá-los na relação do problema com a fórmula do termo geral.

Na sequência, após o intervalo, foi o momento de trabalho com o App Inventor, o que correspondeu a aproximadamente uma hora de tempo do encontro, porém ele não foi muito proveitoso, isto porque a conexão com a internet estava instável, limitando as funções e a execução das ações com o Chromebook. Todavia, de modo geral foi retomado o aplicativo criado na aula anterior realizando algumas modificações e depois foi criado um aplicativo para calcular a média aritmética simples de dois valores.

Para desenvolver o aplicativo sobre o cálculo da média, a pesquisadora, de forma expositiva e dialogada, fez um esboço na lousa da tela *designer* com os componentes necessários e em seguida foi auxiliando os estudantes no desenvolvimento nas duas telas do App Inventor, sempre questionando e instigando os estudantes a refletirem, procurarem e testarem. De maneira que, os estudantes trabalharam com bastante interesse, tanto que o estudante B que no outro encontro afirmou sentir dificuldade ao estar realizando a programação dos blocos neste encontro manifestou expressões de euforia, como *“estou me sentindo inteligente, que legal!”*.

Ao final do encontro, na roda de conversa, o estudante E afirmou estar feliz porque conseguiu fazer as atividades e o estudante D afirmou: *“eu me sinto muito bem, porque aprendi coisas novas e relembrei de coisas que já havia aprendido, por exemplo, a fórmula da soma de PA”*. Quando questionados sobre a organização do encontro, afirmaram terem gostado e consideraram a segunda folha de atividades com um grau de dificuldade maior do que a outra, pois segundo eles, as atividades eram mais trabalhosas precisando de mais passos. Já em relação ao App Inventor, comentaram que um pouco complicado de entender como funciona e por isso de trabalhar com ele.

7.3 TERCEIRO ENCONTRO

O terceiro encontro aconteceu no dia 09 de abril de 2025 e todos os estudantes estavam presentes. Primeiramente, foram lembrados aspectos dos encontros anteriores, como as duas

fórmulas e de forma expositiva na lousa, com colaboração dos estudantes, foram resolvidos três problemas contextualizados, mostrados na Figura 21 e que podem ser modelados por PA.

Figura 21 - Problemas resolvidos coletivamente no terceiro encontro

Problema I: Se o preço de um carro novo é R\$ 40 000,00 e esse valor diminui R\$ 1200,00 a cada ano de uso, qual será o seu preço com 5 anos de uso?

Problema II: O cometa Halley orbita em torno do Sol. Ele pode ser visto da Terra a olho nu quando está na parte de sua órbita que fica mais próxima do Sol. Isso ocorre, em média, de 76 em 76 anos. Sabendo que após o descobrimento do Brasil, a terceira vez que ele foi visto da Terra a olho nu foi em 1683 e a sétima vez foi em 1986, quando foi a primeira e a quinta vez, após o descobrimento do Brasil, que ele foi visível da Terra a olho nu?

Problema III: Marcelo criou uma conta em uma rede social. Nesse mesmo dia, três pessoas começaram a segui-lo. Após 1 dia, ele já tinha 20 seguidores e após 2 dias, já eram 37 seguidores. Marcelo percebeu que, a cada novo dia, ele ganhava 17 seguidores. Considerando que o crescimento dos seguidores permaneça constante, após quantos dias ele ultrapassará 1 000 seguidores?

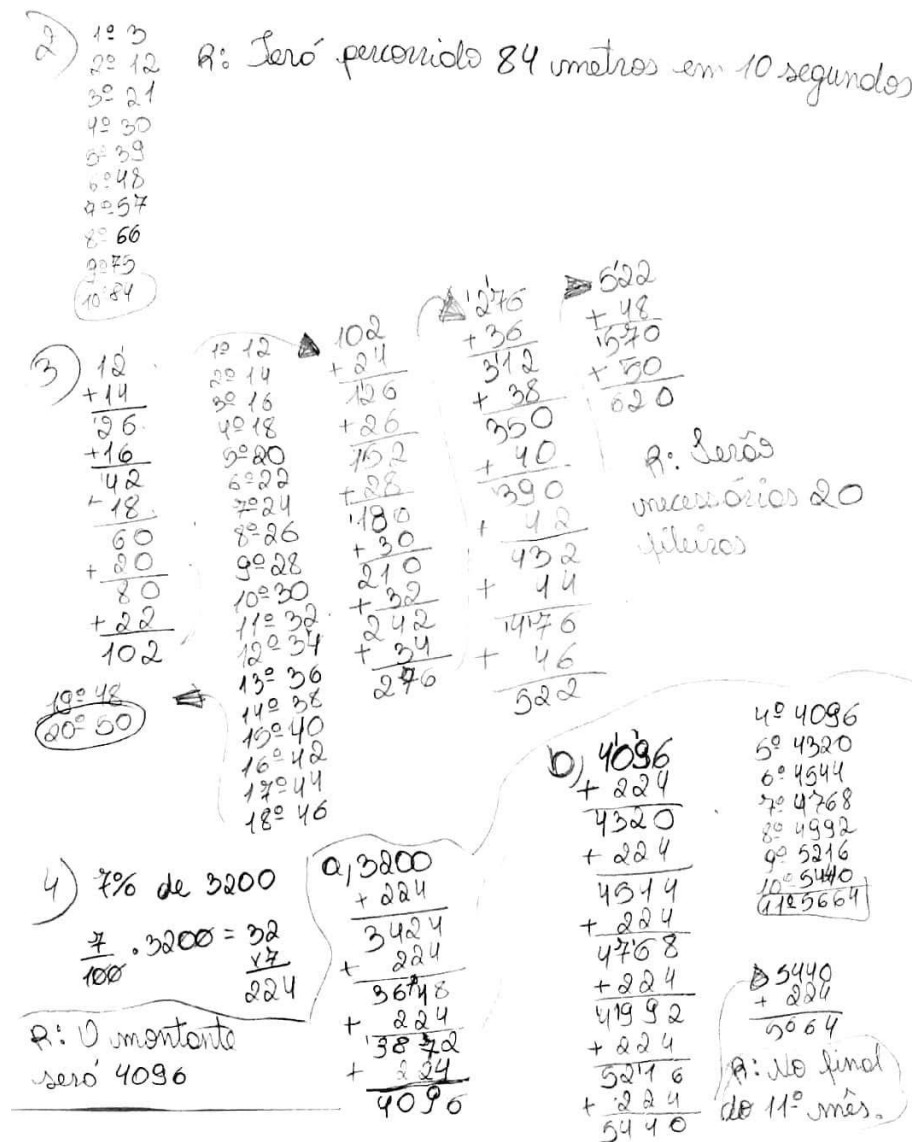
Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Durante a resolução destes problemas e também no decorrer dos encontros, a pesquisadora enfatizava aos estudantes que eles podiam resolver as questões utilizando ou não as fórmulas e que para isso era crucial compreenderem o problema. De maneira que as fórmulas se apresentam como facilitadoras do processo resolutivo e em muitos problemas elas são indispensáveis, pois sem as fórmulas o processo pode ser extenso, cansativo e inviável de ser calculado manualmente.

Em seguida, foram propostos aos estudantes nove problemas, de maneira que os sete primeiros foram resolvidos pelos estudantes e os dois últimos, os problemas oito e nove, foram solucionados na lousa pela pesquisadora. Isso se deve ao fato de a pesquisadora perceber que os estudantes já estavam cansados e que caso os estudantes continuassem a resolver, restaria pouco tempo do encontro para trabalharem com o App Inventor.

Em relação à resolução dos problemas, os estudantes B e D utilizaram essencialmente as fórmulas. Já os demais estudantes, resolveram os problemas de um a seis por meio das operações básicas, partindo da interpretação dos problemas e utilizando raciocínio lógico. A Figura 22 com algumas resoluções do estudante C ilustra essa estratégia utilizada.

Figura 22 - Estratégia de resolução dos problemas do terceiro encontro sem as fórmulas



Fonte: Registros dos encontros (2025).

Outro fato relevante, é que os estudantes apresentaram dificuldades no problema quatro, no que se refere à compreensão do juro simples e então, a pesquisadora precisou ajudá-los a recordarem e assimilarem as ideias. Nesse sentido, ao visualizar essa relação de PA com juro simples o estudante B questionou se “quando eu estiver trabalhando com juro simples posso utilizar a fórmula de PA?”.

De modo geral, durante a resolução dos problemas, foi perceptível que todos os estudantes se empenharam nesse processo, trabalhando individualmente e se auxiliando em pontos de dúvidas específicas, como diz o estudante F “a gente só conferiu os resultados”. Além disso, o mesmo estudante relatou que a parte que mais gostou desse processo foi de “ter entendido as coisas e feito”, ou seja, ter compreendido e resolvido os problemas. Bem como,

quando questionados sobre a funcionalidade da fórmula do termo geral responderam que ela serve para encontrar a razão, o primeiro ou um outro termo e o estudante D complementou dizendo: *“para facilitar a vida, porque tem alguns cálculos que são muitos grandes então ela vai ajudar nesse caso”*.

Posteriormente, após o intervalo, foi o momento de trabalhar com o App Inventor retomando e finalizando o desenvolvimento do aplicativo para o cálculo da média aritmética de dois números e depois iniciando o aplicativo sobre o termo geral de uma PA. Desse modo, a primeira proposta foi de criar um aplicativo que determine o termo na *n*ésima posição conhecendo o primeiro termo e a razão da PA. Para tanto, a pesquisadora auxiliou os estudantes a identificarem os componentes necessários para a estruturação da tela *designer* e os estudantes foram se auxiliando mutuamente.

Nesse delinear, na Figura 23 é possível observar a organização dos estudantes durante a maioria dos encontros, o esboço e a projeção do App Inventor na lousa, de modo a facilitar a explicação.

Figura 23 - Estudantes no terceiro encontro trabalhando com o App Inventor



Fonte: Registros dos encontros (2025).

Assim, ao final do encontro, durante a roda de conversa, quando questionados sobre este terceiro encontro, os estudantes falaram que não foi mais cansativo do que os outros, inclusive o estudante B disse que *“vou sentir falta quando acabar”* já o estudante F mencionou que a parte mais difícil do encontro foi *“o App Inventor, porque como eu não vim na outra aula, eu*

não sabia como fazia”. Ademais, ao serem questionados sobre o que estavam achando do App Inventor o estudante B grifou: *“estou achando divertido, parece tipo um jogo assim que você tem que subir de fase, aprende a manusear”* e complementou: *“acho que depois que nós terminarmos eu vou continuar mexendo”*. O estudante D também acrescentou: *“eu acho que eu vou usar muito ele, eu acho que eu vou tentar criar para descobrir algumas coisas de geometria espacial”*. Dessa maneira, finalizou-se o terceiro encontro.

7.4 QUARTO ENCONTRO

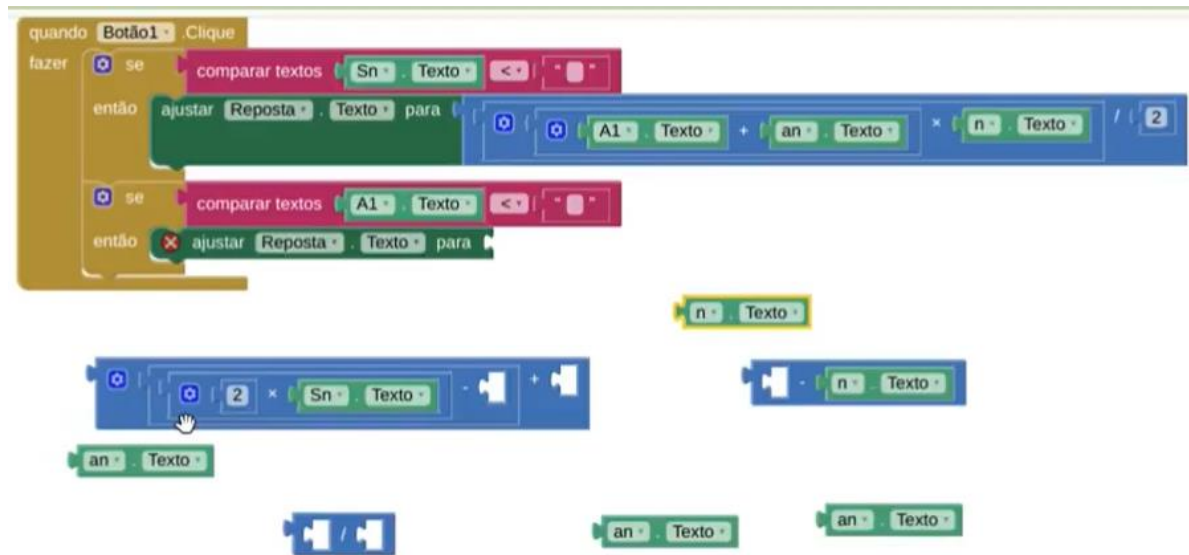
O quarto encontro aconteceu no dia 16 de abril de 2025, no qual o estudante F não estava presente e o estudante E chegou mais tarde. Esse encontro foi dedicado às atividades com o App Inventor, visto que nos outros encontros o tempo de trabalho com este recurso foi menor do que para as outras atividades. Somente no início realizou-se uma exposição breve sobre a relação de PA com função afim, retomando também a vinculação com juro simples.

No App Inventor, foi retomado o aplicativo sobre o termo geral iniciado na aula anterior. No que se refere a esse aplicativo, os estudantes já haviam programada a função para determinar o termo que está na n -ésima posição, a partir de então a pesquisadora questionou-os novamente sobre as diversas possibilidades de utilização da fórmula do termo geral, reafirmando que o aplicativo precisava também conseguir determinar o primeiro termo, a posição e a razão. Desse modo, na lousa a pesquisadora explicou como ficaria a escrita da sentença matemática para determinar o primeiro termo e pediu que eles fizessem o mesmo para a razão e a n -ésima posição.

Neste encontro, os estudantes B e D apresentaram facilidade e conseguiram realizar praticamente todas as etapas da criação do aplicativo sozinhos ou com pouco auxílio da pesquisadora. Tanto que, trabalharam algebricamente com a fórmula do termo geral obtendo as sentenças matemáticas necessárias e na sequência, explicaram e auxiliaram os colegas neste mesmo processo. Ainda mais, da mesma maneira, estes dois estudantes trabalharam com a soma dos termos de uma PA.

A partir da programação dos blocos da primeira situação, a lembrar, da determinação do termo na n -ésima posição, os estudantes perceberam a similaridade com as demais situações e conseguiram programá-las com facilidade. Esse fato é perceptível na Figura 24, que retrata o processo de programação dos blocos do aplicativo realizado pelo estudante A.

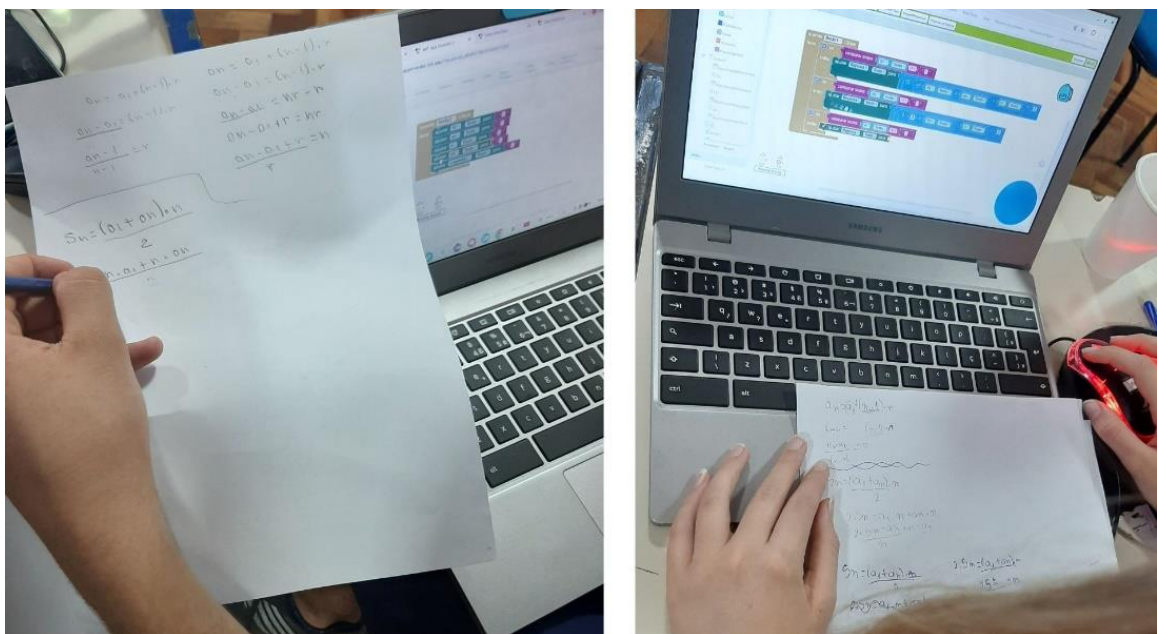
Figura 24 - Processo de programação dos blocos do aplicativo sobre PA



Fonte: Registros dos encontros (2025).

Ademais, cabe ressaltar que todos os estudantes trabalharam com notável dinamismo e interesse, debatendo ideias, as formas de fazer, os erros a testagem, entre outros. Além de que, o estudante E necessitou de maior auxílio dos colegas por ter vindo ao encontro mais tarde. Outrossim, todo o processo algébrico de trabalho com as fórmulas, do termo geral e da soma dos termos, os estudantes realizaram em uma folha de papel, reproduzindo e seguindo as suas anotações no momento de programar, de acordo com a Figura 25.

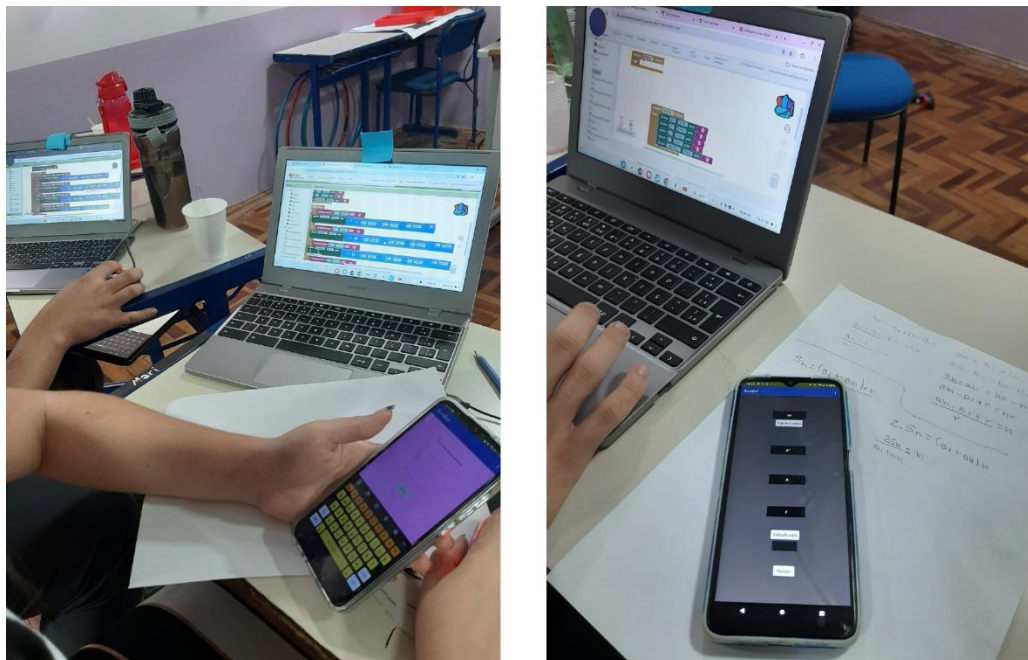
Figura 25 - Cálculos algébricos e a programação dos blocos do aplicativo de PA



Fonte: Registro dos encontros (2025).

Durante o processo de programação do aplicativo, os estudantes foram instruídos a realizarem frequentemente a testagem do mesmo e na maioria das vezes, conseguiram interpretar as mensagens de erro e corrigi-las. Logo, ilustramos esse movimento na Figura 26.

Figura 26 - Estudantes testando e programando o aplicativo de PA



Fonte: Registros dos encontros (2025).

Ao final, na roda de conversa os estudantes demonstraram-se entusiasmados com este encontro, alguns até diziam que havia sido muito melhor do que os demais. O estudante D afirmou que *“foi mais interessante, talvez um pouco desafiador”* e acrescentou *“achei legal, se desse pra trabalhar mais tempo eu iria trabalhar”*. Já o estudante A disse que achou complicado a parte de programar os blocos e que os cálculos algébricos foram difíceis. Essas falas reforçam o que foi percebido no decorrer do encontro, facilidade e um pouco mais de dificuldade, respectivamente.

Sobre o processo algébrico realizado com as duas fórmulas, os estudantes foram questionados se já haviam feito isso em algum outro momento e todos responderam negativamente e nas palavras do estudante D, esse processo corresponde a *“quebrar ela por inteira”*, isto é, *“quebrar”* as fórmulas. Por outro lado, ao falar sobre a sensação de ver o aplicativo pronto e funcionando, o estudante D manifestou *“satisfação”* e o estudante A exaltou *“vontade de fazer mais”*. Diante disso, finalizou o penúltimo encontro.

7.5 QUINTO ENCONTRO

O quinto e último encontro aconteceu no dia 30 de abril de 2025 e neste o estudante B não participou e o estudante E esteve presente apenas na segunda metade do encontro. Neste encontro, os estudantes resolveram problemas utilizando os seus aplicativos, de maneira que alguns precisaram finalizar, completar ou ajustar alguns elementos da programação. Ao final do encontro, ao invés de uma roda de conversa foi solicitado que os mesmos elaborassem um esquema sintetizando as suas percepções sobre toda essa experiência.

Primeiramente, os estudantes trabalharam na resolução de cinco problemas extraídos de edições anteriores do Exame Nacional do Ensino Médio e de vestibulares. Para isso, os estudantes foram instigados a resolverem os problemas ou parte deles, no aplicativo desenvolvido por eles próprios. Nesse processo, alguns estudantes precisaram realizar ajustes básicos no aplicativo, como um texto que não estava aparecendo, ou a cor da caixa para que se fosse possível fazer a leitura e na sequência instalaram o próprio aplicativo no seu dispositivo (celular ou *tablet*), de maneira que um estudante não conseguiu fazer a instalação, pois não possuía espaço de armazenamento disponível em seu aparelho.

No início da resolução, no primeiro problema, os estudantes apresentaram maiores dificuldades de interpretação e compreensão, por isso a pesquisadora precisou auxiliá-los, principalmente no problema quatro. O problema quatro foi resolvido na lousa coletivamente com os estudantes, de maneira que estes executavam os cálculos em seus aplicativos. Além do mais, o problema cinco foi o único pelo qual os estudantes não resolveram utilizando as fórmulas, mas sim o raciocínio lógico e as operações básicas.

A próxima atividade realizada pelos estudantes, entregue na mesma folha dos cinco problemas anteriores, consistia na elaboração de um problema conforme o enunciado: “Elabore uma situação problema, no âmbito da sua vida cotidiana, que envolva elementos das Progressões Aritméticas. Resolva a situação e na sequência apresente-a aos colegas”. Assim, os estudantes elaboraram, resolveram e apresentaram oralmente aos colegas os problemas que seguem na Figura 27.

Figura 27 - Problemas envolvendo PA elaborados pelos estudantes no último encontro

Estudante A

Em um jantar na primeira mesa tem 10 pessoas, na segunda 12 pessoas, na terceira 14. Quantas pessoas tem na 10ª mesa?

1. 10 10. 28 R: Na 10ª mesa tem 28 pessoas

2. 12

3. 14

4. 16

5. 18

6. 20

7. 22

8. 24

9. 26

Estudante C

Em uma clínica veterinária há 2 animais domésticos em observação, no outro dia mais 5 animais foram introduzidos e no terceiro dia mais 8. Quantos animais irão no clínico no quarto e quinto dia?

11 no quarto dia e 14 no quinto.

Estudante D

Em uma igreja 5 pessoas estão sentadas na primeira fileira, todavia, pediram-se para que a cada fileira antes da 1ª fileira o número de pessoas aumentasse de 5 em 5. Quantas pessoas estarão na 10ª fileira?

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

$$a_n = 5 + (10-1) \cdot 5$$

$$a_n = 5 + 9 \cdot 5$$

$$a_n = 50$$

Estudante E

Em uma corrida há 10 bancadas. Na primeira bancada tem 8 pessoas, na segunda 12, na terceira 16 pessoas, na quarta 20. Quantas pessoas tem na última bancada?

$$5^\circ = 24$$

$$6^\circ = 28$$

$$7^\circ = 32$$

$$8^\circ = 36$$

$$9^\circ = 40$$

$$10^\circ = 44$$

Estudante F

6 - Em uma reunião de escola haviam 5 fileiras no primeiro dia 5 cadeiros, na segunda 7 e no terceiro 9, quantos cadeiros terá no 4º e 5º fileira?

Ele está subindo de 2 em 2 então no 4º fileira terá 11 e no 5º fileira terá 13.

Todos os problemas elaborados pelos estudantes consistem em descobrir o termo que está em determinada posição da sequência e das resoluções apresentadas pelos estudantes, apenas um utilizou a fórmula, os demais seguiram a ideia da razão e adicionaram ela tantas vezes até chegar na posição desejada. A outra e última atividade do encontro, foi a elaboração do esquema sintetizando informações sobre PA, o App Inventor e as perspectivas dos estudantes. Estes esquemas estão apresentados nas Figuras 28, 29, 30, 31 e 32, ademais cabe ressaltar que os estudantes realizam tanto essa atividade quanto a anterior de forma individual.

Figura 28 - Esquema sobre a experiência do estudante A

Sentirei saudades das nossas quartas ♥

Uem sempre precisamos usar as fórmulas da PA, em certos problemas pode somar de 2 em 2 ou qualquer número. Mas às vezes é mais fácil usar as fórmulas.

Progressão

Fórmulas:

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

Gostei bastante desta experiência, claro que às vezes teve problemas, difíceis ou até mesmo no App Inventor e com certeza se teria mais quartas eu iria vir.

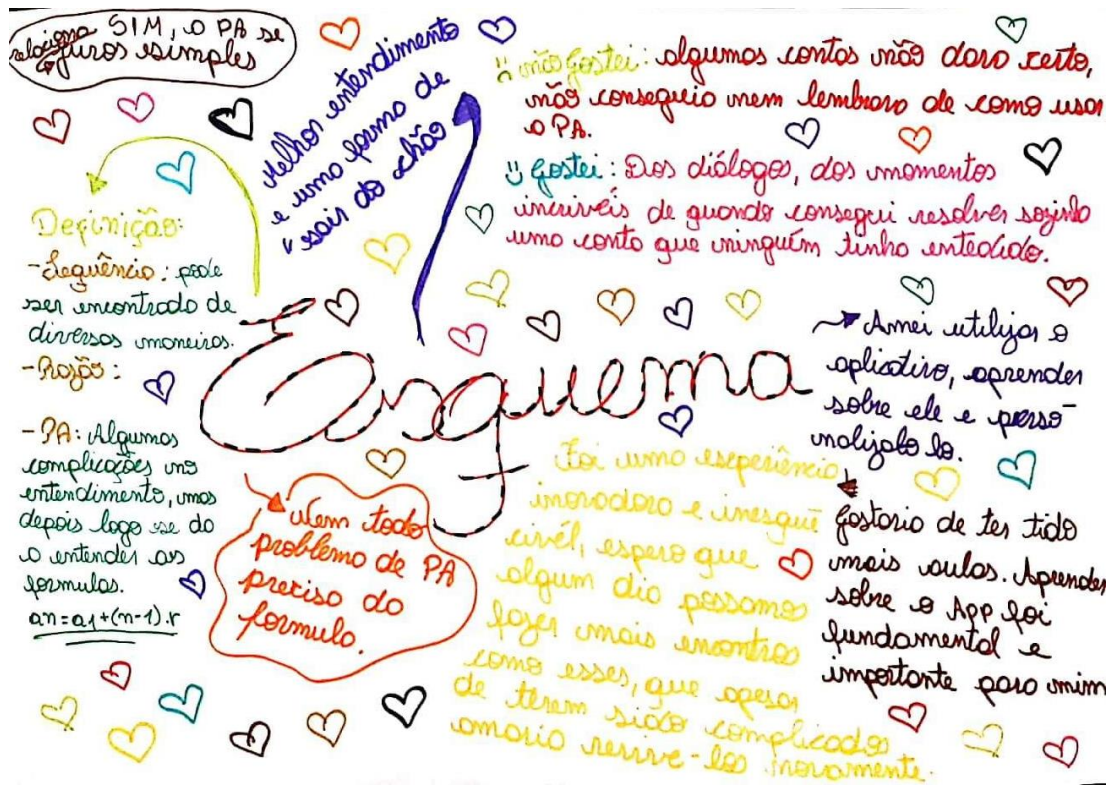
Aritmética

Sim, gostaria realmente trabalhar com o App Inventor, achei bem diferente este aplicativo e meio complicado para encaixar os blocos, mas de resto é bem divertido de mexer.

Seria interessante mas aulas de vez em quando, talvez seria melhor de entender os conteúdos do sala de aula.

Fonte: Registro dos encontros (2025).

Figura 7 - Esquema sobre a experiência do estudante C



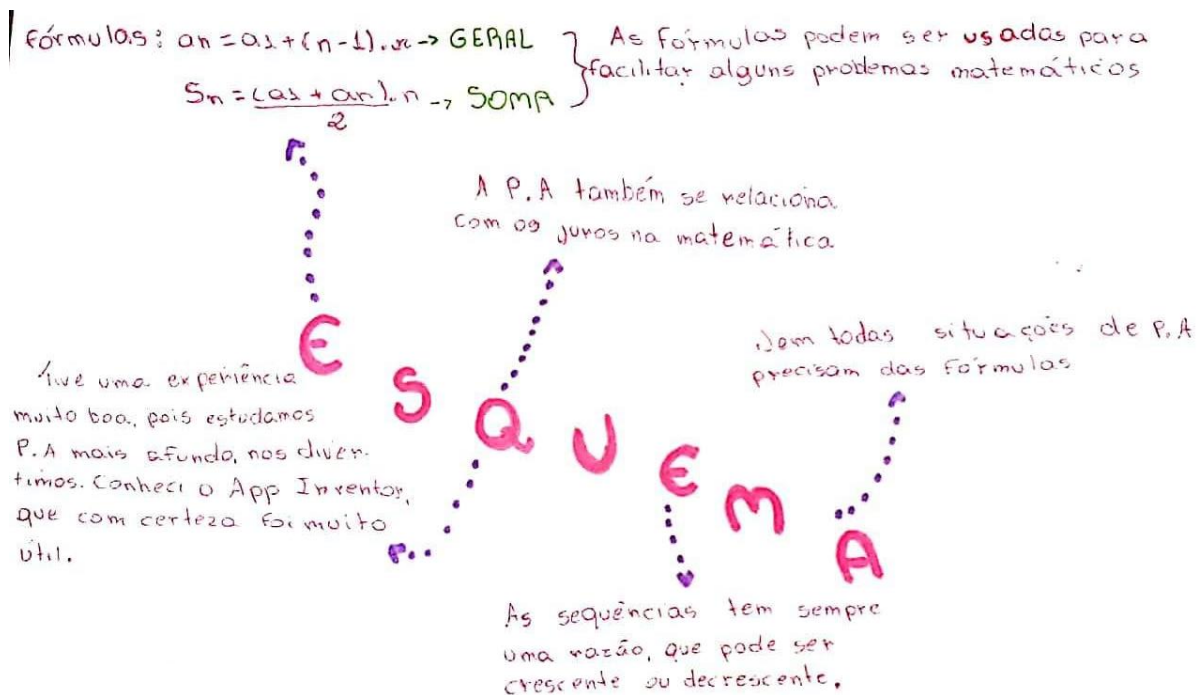
Fonte: Registro dos encontros (2025).

Figura 29 - Esquema sobre a experiência do estudante D

Definições	Fórmulas	Experiências
Sequência: pode ser crescente, decrescente ou constante. Razão: números que pode ser positivo ou negativo, quando positivo e somado, quando negativo e subtraído. PA: uma sequência numérica caracterizada pela soma ou subtração de uma razão.	Fórmula da soma: $S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$ } usada para somar os termos de uma P.A. Fórmula do termo geral: $a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$ } usada para descobrir um termo de uma P.A.	Nos encontros, além da PA, aprendi algo que, para mim, é inovador, isto é, o APP INVENTOR. Além disso, pude aprender inúmeras formas de chegar a um resultado sem o uso de fórmulas. Os encontros foram muito importantes para mim, onde me senti compreendido e acolhido.
APP INVENTOR Muito legal! O app Inventor é uma app muito inovadora que com certeza usarei novamente.	PA Relações A P.A. se relaciona com juro simples, pois a taxa, assim como a razão, é constante.	

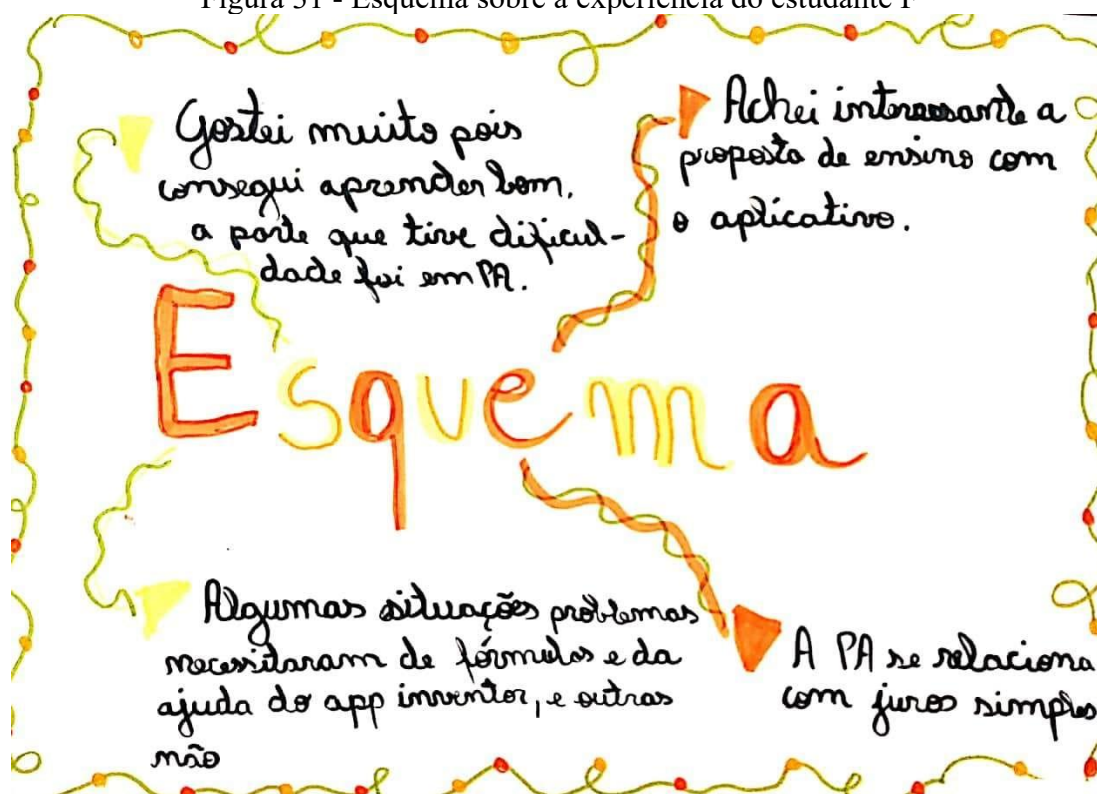
Fonte: Registro dos encontros (2025).

Figura 30 - Esquema sobre a experiência do estudante E



Fonte: Registro dos encontros (2025).

Figura 31 - Esquema sobre a experiência do estudante F



Fonte: Registro dos encontros (2025).

Percebemos que todos os estudantes ressaltaram em seus esquemas o quanto gostaram dessa experiência, enfatizando, principalmente, o App Inventor, dizendo que pretendem utilizá-lo novamente e o estudante A até sugere que ele seja utilizado nas aulas regulares. Bem como, destacaram que existem as fórmulas, mas que nem todos os problemas que envolvem PA necessitam exclusivamente delas para serem solucionados.

Ainda em relação aos esquemas, por mais que alguns tangenciam a ideia de sequência e de PA, nenhum apresenta de maneira clara um conceito ou uma explicação mais detalhada e concreta. Esse fato também se fez presente nos encontros anteriores, pois em todas as rodas de conversa a pesquisadora questionou os estudantes sobre qual a definição de PA e estes demoravam para responder e as respostas eram bem objetivas e superficiais, como por exemplo, “é uma sequência”, “tem um padrão”, “pode ser crescente ou decrescente”.

Diante desse exposto finalizamos a descrição dos cinco encontros que constituem a etapa da experimentação desta pesquisa, que nada mais foi do que a aplicação da UEPS sobre PA no viés da utilização do App Inventor, desenvolvida pelas pesquisadoras. Com base nisso e dando continuidade ao trabalho, no próximo capítulo apresentamos a etapa da análise a *posteriori*.

8 UEPS DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS COM O APP INVENTOR: ANÁLISES *A POSTERIORI*

As análises *a posteriori* estão fundamentadas nas análises *a priori* da pesquisa, nas atividades, aspectos e resoluções dos estudantes conforme apresentado no capítulo anterior, assim, alguns destes itens serão reiterados e outros apresentados. Desse modo, a nossa análise se debruça sobre: o alinhamento das atividades propostas com os passos delimitados por Moreira (2012) para o desenvolvimento de uma UEPS; a forma com que o ensino pautado na UEPS possibilita a compreensão dos conceitos e elementos atrelados às PA; a relação da utilização do App Inventor com a motivação dos estudantes no desenvolvimento das atividades; o conhecimento prévio dos estudantes e a sua influência na realização das atividades.

Ao elaborar a UEPS foram propostas atividades direcionadas a dois aspectos, seguindo os passos elencados por Moreira (2012), um aspecto que contempla a utilização do App Inventor e o outro sem a utilização deste recurso tecnológico. Tão logo, seguindo os oito passos da UEPS explanados no Quadro 14, realizamos a análise em relação a cada um deles, visto que, o primeiro passo não é analisado, pois este corresponde à delimitação do tema, o qual foi o ensino de PA.

8.1 SEGUNDO PASSO: PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES INICIAIS

O segundo passo da UEPS corresponde a propor situações iniciais, as quais segundo Moreira (2012) devem permitir ao estudante demonstrar o seu conhecimento prévio. O conhecimento prévio é chamado por Ausubel (2003) de subsunçor e nada mais é do que o conhecimento que o estudante já possui e que se interrelaciona com as novas informações, dando subsídios para o novo conhecimento.

Diante disso, o primeiro encontro emanou de uma conversa sobre sequências e imediatamente os estudantes mencionaram as sequências numéricas, o que evidência a familiaridade e a lucidez sobre o tema. De maneira que os exemplos de situações contextualizadas, como os dias da semana, as estações do ano, os anos de ocorrência da Copa do Mundo, entre outros, foram cruciais para os estudantes perceberem a ideia de padrão em uma sequência.

Ainda no segundo passo, agora direcionado ao aspecto que contempla a utilização do App Inventor, através da conversa, percebeu-se que nenhum estudante possuía contato ou noção do que era a programação e de como funcionava. Assim, o vídeo sobre os passos para fazer um

sanduíche apresentou essa ideia de maneira divertida, elucidando o quanto o ato de programar é minucioso e detalhista. Logo, no momento em que os estudantes realizaram a escrita dos passos para fritar um ovo, muitos refletiram e se questionaram sobre aspectos singulares que influenciam em realizar a ação de maneira correta ou não.

Por outro lado, os estudantes apresentaram dificuldades em expressar a escrita dos passos de maneira clara e detalhada e, por isso, argumentaram que poderia ter sido escolhida uma outra ação para eles realizarem a escrita. Nesse sentido, atividades que contemplam a determinação dos passos para percorrer um certo caminho/trajeto poderiam ser uma ótima opção, bem como, atividades para executar um algoritmo matemático, como a realização da adição de dois números ou a classificação de um número em par ou ímpar, poderiam ser acrescentadas.

De modo geral, considerando os aspectos desse segundo passo, o conhecimento prévio dos estudantes direcionado à ideia de sequências matemáticas e de sequências com um padrão facilitou o processo de compreensão sobre PA, conceito adentrado no próximo passo. Entretanto, o fato de os estudantes não possuírem nenhum conhecimento em relação à programação e ao recurso App Inventor pode ter dificultado a assimilação do funcionamento dos mesmos, o que é considerado normal nesta situação. Contudo, os estudantes demonstraram indícios de motivação já no primeiro contato com esse recurso tecnológico.

8.2 TERCEIRO PASSO: PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

O terceiro passo da UEPS consiste na proposição de situações-problema e esse decorreu integralmente no segundo encontro da aplicação. De modo que os quatro primeiros problemas propostos aos estudantes no início do encontro, cumprem com a ideia de envolver e dar sentido às PA conforme sugere Moreira (2012). Esse fato é notável na argumentação que o estudante B apresenta ao solucionar o quarto problema, exposto na Figura 17.

No entanto, esses mesmos quatro problemas não agem como organizadores prévios para aqueles estudantes que perceberam a relação com PA, os quais sabiam (lembravam) as fórmulas e as utilizaram na resolução. De todo modo, isso não representa um problema ou complicação no ensino por meio dessas atividades em relação a estes estudantes. Em vista dessas atividades, uma alteração possível seria a proposição de mais problemas que envolvam a ideia de determinar o padrão de uma sequência, em especial quando ela é decrescente, visando construir a ideia de um padrão “negativo”.

Ainda em relação ao terceiro passo, no App Inventor o trabalho se desenvolveu de maneira orientada, ou seja, a maioria dos passos foram executados pelos estudantes seguindo as instruções da pesquisadora. De maneira que o aplicativo desenvolvido sobre a média aritmética simples de dois números foi capaz de explorar os elementos básicos necessários para o desenvolvimento do próximo aplicativo sobre PA.

8.3 QUARTO PASSO: APRESENTAÇÃO DO NOVO CONHECIMENTO

O próximo passo da UEPS consistiu na apresentação e construção do novo conhecimento, também desenvolvido no segundo encontro da aplicação, o qual consideramos que foi contemplado com êxito, pois as fórmulas não foram explicitadas imediatamente, mas foram justificadas por meio da argumentação. Esse fato foi evidenciado pelos estudantes em falas arbitrárias no decorrer do encontro, os quais mencionaram a leveza com o que ocorreu este movimento de apresentação das fórmulas.

Dando continuidade, em relação às atividades propostas na sequência deste segundo encontro, consideramos que poderiam haver questões mais simples e diretas, com a aplicação imediata das fórmulas, semelhante ao primeiro problema das atividades iniciais desse segundo encontro. Evidências desse fato foram constatadas no processo de resolução desses problemas, em que a pesquisadora precisou mediar praticamente toda a resolução, questionando, apontando passos a serem executados e assimilações necessárias, atribuindo os dados aos elementos das fórmulas. Bem como, conforme apontado na descrição dos encontros, os alunos mencionaram que essas atividades foram difíceis, pois exigiram muitos passos até a solução final.

Ainda em relação aos problemas propostos, evidenciamos a importância dos conhecimentos prévios, como no caso dos problemas de número três e quatro, apresentados na Figura 20. Estes dois problemas fluem da ideia de múltiplos e divisores de um número natural e para resolvê-los é preciso ter claro os seus conceitos e a relação com as operações de multiplicação e divisão, pois é necessário associar e modelar esses problemas com a fórmula do termo geral de uma PA. Nesse caso, os conceitos de múltiplos e divisores são considerados os conhecimentos prévios, tendo em vista que são estudados na disciplina de Matemática desde o EF e as PA, junto com a fórmula do termo geral, são os novos conhecimentos.

Com relação à apresentação do novo conhecimento, houve a proposta principal de trabalho com o App Inventor, que foi a criação de um aplicativo sobre PA englobando as fórmulas do termo geral e da soma dos termos. Entretanto, essa proposta foi anunciada aos

estudantes apenas no próximo encontro da aplicação, ou seja, no terceiro encontro, partindo do desafio de criar um aplicativo que determina o termo na n -ésima posição de uma PA, conhecendo o seu primeiro termo e a sua razão.

8.4 QUINTO PASSO: RETORNO DE ASPECTOS GERAIS

O quinto passo corresponde ao resgate do que já foi visto e ao aprofundamento do estudo em nível crescente de complexidade, principalmente em relação à resolução de problemas. Com base nesse passo foram organizados os problemas trabalhados no terceiro encontro, resolvendo inicialmente de maneira coletiva três problemas por meio de duas estratégias. Uma das estratégias foi a utilização das fórmulas de PA e a outra a realização de uma série de operações básicas da Matemática.

A apresentação de duas estratégias de resolução foi uma abordagem adotada pela pesquisadora, tendo como intuito facilitar a compreensão dos estudantes e induzi-los a perceberem que a PA não é um conteúdo da Matemática que se resume a fórmulas e procedimentos puramente algébricos. O objetivo foi, assim, estimular a percepção de que situações cotidianas podem ser modeladas e representadas por meio de uma PA, ou seja, de mostrar que o nosso dia a dia está rodeado por elementos da Matemática.

Considerando que foram expostas duas estratégias de resolução para os problemas, a pesquisadora elucidou aos estudantes que eles poderiam escolher o método ou a estratégia para solucionar os problemas propostos, permitindo que os mesmos conversassem e trocassem informações e auxílio durante esse processo. Assim, consideramos essa abordagem um dos pontos mais proveitosos e enriquecedores de toda a aplicação/experimentação, pois essa liberdade e diálogo fez com que os estudantes percebessem por si próprios a finalidade e a importância das fórmulas.

Em decorrência dos diálogos dos estudantes durante a atividade de resolução dos problemas, na roda de conversa ao findar o terceiro encontro e nos esquemas produzidos por eles no último encontro, os mesmos declararam que as fórmulas funcionam como facilitadoras no processo de resolução de problemas, simplificando os cálculos. Assim como argumenta o estudante A em seu esquema na Figura 28, dizendo que as vezes é mais fácil utilizar as fórmulas.

No mais, direcionamos novamente à essência do quinto passo da UEPS, que sugere a apresentação de novas situações e exemplos, desse modo, propusemos um problema englobando o conceito de juro simples, todavia os estudantes tiveram dificuldades em recordar

esse conceito. Do mesmo modo que o conceito de múltiplos e divisores, juro simples foi considerado como um conhecimento prévio dos estudantes, porém este não estava ativo na estrutura cognitiva deles, fazendo com que a pesquisadora precisasse realizar uma breve explicação sobre o mesmo, orientando os primeiros passos da resolução.

Com isso, reconhecemos que o ideal seria haver organizadores prévios conforme apontado por Ausubel (2003) e reiterado por Moreira (2011) e Masini e Moreira (2017). Esses organizadores teriam a finalidade de clarificar os conceitos em questão, como múltiplos, divisores, juros simples e outros necessários, antes da resolução dos problemas que os envolvam. Esses organizadores prévios poderiam ser exemplos em formato de problemas mais simples, acrescidos aos três exemplos introdutórios (Figura 21) ou um pequeno texto elucidando os principais pontos dos conceitos e adicionado ao enunciado dos problemas propostos aos estudantes.

Em relação ao App Inventor, o trabalho ocorreu de maneira gradual e desse processo, de desenvolvimento do aplicativo pelos estudantes, podemos destacar dois aspectos inéditos vivenciados por eles. Um deles, obviamente, é o processo de construir autonomamente o aplicativo e o outro a manipulação algébrica das fórmulas, isto é, aplicar as propriedades das equações e regras algébricas para reescrever as equações das fórmulas.

Esse movimento de manipulação das equações das fórmulas, no início causou estranhamento aos estudantes, mas após a exemplificação da pesquisadora conseguiram compreender e dar seguimento às atividades de forma proativa. De maneira que quando estavam trabalhando nesse aplicativo sobre PA os estudantes desenvolveram facilidade em associar os elementos das fórmulas (equações) com os blocos e o devido encaixe dos mesmos.

Diante desse exposto, reiteramos que apesar das modificações que podem ser realizadas nas atividades, o quinto passo efetivou a negociação de significados, assim como sugere Moreira (2012). Na qual essa negociação não diz respeito somente aos conceitos puramente ditos, mas também ao entorno que os envolve. Afinal, foram exploradas diversas situações contextualizadas e que podem ser modeladas por uma PA, nas quais aplicou-se as fórmulas de diferentes maneiras e utilizou-se também variadas estratégias, assimilando que as fórmulas nem sempre são necessárias, mas que em alguns casos são imprescindíveis pra facilitar o processo. Houve a transformação das fórmulas, ou seja, das equações em outras equações de acordo com a intencionalidade, e além de tudo, essa associação com a programação do aplicativo em desenvolvimento.

8.5 SEXTO PASSO: DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA

O sexto passo ocorreu integralmente no quinto e último encontro, sendo um apanhado geral sobre os conceitos, no qual Moreira (2012) sugere que sejam solucionadas coletivamente atividades mais complexas em relação às demais. Assim, foram propostas aos estudantes questões do Exame Nacional do Ensino Médio e de vestibulares para atenderem ao requisito de complexidade, tendo em vista o seu caráter de contextualização.

A resolução dessas atividades foi o momento da aplicação em que os estudantes mais se ajudaram e também em que sentiram dificuldades na compreensão e resolução de algumas questões necessitando de orientações da pesquisadora, conforme já relatado na descrição deste último encontro, no capítulo anterior. Por outro lado, a intencionalidade da atividade, que era utilizar o aplicativo criado pelos estudantes na resolução das questões, ocorreu de maneira satisfatória.

Ademais, em relação a essas atividades, um aspecto que seria essencial modificar é a ordem das questões, organizando-as em nível de dificuldade crescente, conforme observado na resolução dos estudantes. Isso, pois normalmente as questões são resolvidas na ordem em que aparecem e quando os estudantes não conseguem compreender e encontrar o caminho da resolução, ficam desmotivados a dar sequência na resolução.

Mediante o exposto, acreditamos que as questões propostas com o seu caráter contextualizado cumpriram com o pressuposto da diferenciação progressiva. Todavia, sempre é possível realizar modificações, neste caso, as questões poderiam ser substituídas por outras, não necessariamente de vestibulares, mas que tivessem um contexto distinto e mais elaborado do que as questões trabalhadas nos encontros anteriores. Além do mais, poderiam ser acrescidas questões no encadeamento de PA com o juro simples e com a função afim.

8.6 SÉTIMO PASSO: AVALIAÇÃO DO PROCESSO

A avaliação de aprendizagem segundo Moreira (2012) deve ser realizada ao longo da aplicação da UEPS, o qual sugere que a partir do sexto passo sejam oportunizadas aos estudantes atividades que atestem a compreensão dos significados. Com base nisso, foi proposto aos estudantes a atividade de elaboração de um problema sobre PA e de um esquema sintetizando as informações da aplicação.

Na atividade de proposição e resolução de um problema envolvendo o conceito de PA, os resultados foram bem semelhantes, conforme mostra a Figura 27, considerando que os

estudantes trabalharam individualmente. Os problemas elaborados consistiram na exploração do aspecto primário de uma PA, que é a determinação de um termo de acordo com a sua razão seguindo a fórmula do termo geral ou o processo da adição algébrica repetidas vezes.

No que se refere à produção de um esquema, o desfecho foi análogo à elaboração do problema, ou seja, os esquemas se constituíram de ideias similares. Nos esquemas os estudantes trouxeram a ideia do padrão, isto é, da razão de uma PA, alguns elucidaram as fórmulas e todos trouxeram que os problemas envolvendo PA nem sempre precisam das fórmulas para serem resolvidos. Bem como, somente um dos esquemas não fez menção sobre a relação de PA com o juro simples e nenhum deles apresentou uma definição para PA.

Perante o exposto sobre os esquemas, reconhecemos que eles são reflexos fidedignos dos encontros. Afinal, os pormenores comuns foram evidenciados com frequência nos diálogos e nas atividades, do mesmo modo que elementos ausentes nos esquemas, como a relação de PA com a função afim, foram abordados de maneira breve nos encontros. Já em relação à definição de PA, os estudantes foram questionados sobre ela em todos os encontros durante as rodas de conversa, porém em nenhum momento eles apresentaram uma frase estruturada definindo PA.

Sobre a ausência da definição de PA nos esquemas, entendemos que é uma característica dos estudantes de apresentarem as suas ideias e argumentos de maneira direta e sintetizada por meio de palavras soltas ou frases curtas, conforme observado no contexto geral dos esquemas, nas resoluções das questões e nas rodas de conversa. De maneira que, à vista de todo o exposto dos problemas resolvidos, do aplicativo construído e dos diálogos, afirmamos que os estudantes entenderam o que são PA e os elementos relacionados a elas.

8.7 OITAVO PASSO: AVALIAÇÃO DA UEPS

O oitavo e último passo da UEPS é um campo de avaliação geral das atividades planejadas e executadas, com olhar voltado para a aprendizagem significativa dos estudantes. Nesse sentido, aproveitamos esse espaço para traçar nossas colocações gerais sobre a UEPS que desenvolvemos e o recurso tecnológico utilizado, levando em consideração, conforme enfatiza Moreira (2012), as evidências de aprendizagem significativa durante todo o processo.

Primeiramente, destacamos os sentimentos positivos dos estudantes durante os encontros, explicitados de maneira oral e escrita. Sobre os quais se fizeram presentes expressões em relação ao quão agradável estava determinado encontro, o ato de aprender, a sensação de bem-estar e de querer ampliar a experiência. Todas essas manifestações de entusiasmo e motivação refletem a predisposição dos estudantes em participar dessa experimentação e em

aprender, pois afinal, realizaram todas as atividades com empenho e dedicação, sem esquivos ou reclamações.

Esses sentimentos se fizeram presentes também no que se refere ao App Inventor, em demonstrações que revelam o desejo pela continuidade no manuseio desse recurso, até sugerindo para que ele seja utilizado nas aulas regulares de Matemática, com a intenção de auxiliar na compreensão dos conteúdos. No que tange ao App Inventor, cabe ressaltar que foi o primeiro contato de todos os estudantes com este recurso e com o ato de programar, por isso consideramos normais os ínfimos relatos sobre a dificuldade em compreender a funcionalidade desse recurso. Além do mais, enfatizamos que os resultados e o trabalho com o App Inventor poderiam ser ainda mais positivos se os estudantes já tivessem algum conhecimento sobre ele.

No que se refere ao conteúdo de PA, entendemos que os estudantes possuíam os conhecimentos prévios necessários para a compreensão do mesmo e para a realização das atividades. Afinal, tinham clareza sobre a ideia de uma sequência matemática e sobre o padrão, domínio sobre as quatro operações básicas da matemática e as operações algébricas, fluidez na leitura e interpretação de problemas. Por outro lado, houve um equívoco no momento em que não foram estruturados organizadores prévios para o conceito de juro simples, múltiplos e divisores, necessidade esta que foi suprida com a explicação da pesquisadora.

Nesse delinear, reconhecemos que houve indícios de aprendizagem significativa no decorrer da aplicação da UEPS, pois os pontos apresentados contemplam as três condições elencadas por Masini e Moreira (2017) para que a mesma ocorra. A lembrar, os autores apresentam como primeira condição a estrutura cognitiva do aprendiz, a predisposição do estudante para aprender como segunda condição e a terceira condição, o material potencialmente significativo. Haja vista, a estrutura cognitiva se interrelaciona aos conhecimentos prévios do estudante e o material potencialmente significativo diz respeito às questões contextualizadas e principalmente ao App Inventor que se equipara às considerações de Masini e Moreira (2017), sobre os recursos computacionais como potencializadores.

Nesse horizonte, ao encontro do exposto acima, apresentamos um trecho da fala do estudante D na roda de conversa do quarto encontro no momento em que os estudantes foram questionados sobre o que haviam percebido de diferente ou o que gostariam de pontuar sobre os encontros até aquele momento: *“A forma da gente aprender, ela foi mais inovadora, a ‘profe’ inseriu tecnologia de forma divertida. Teve a parte teórica de forma mais branda, não aquela coisa de teoria, teoria, também não teve muita coisa de copiar e também teve mais união entre a turma”*.

Em vista das análises realizadas, entendemos que a UEPS, isto é, a sequência didática sobre PA com a utilização do App Inventor, elaborada e aplicada neste trabalho, com base na TAS, é uma forma de possibilitar a aprendizagem significativa deste conteúdo, conforme o objetivo de Moreira (2012) ao propor os oito passos para a elaboração de uma UEPS. Sendo assim, baseado nestas análises, realizamos as modificações necessárias na UEPS e apresentamos o nosso PE no Apêndice E. Por outro lado, salientamos que nenhuma UEPS é inacabada ou rígida, afinal cada aplicação e grupo de estudantes apresentam particularidades e condições únicas que incidem em novos ajustes.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com os processos de ensino e de aprendizagem na Matemática, aliados ao interesse e à construção do conhecimento dos estudantes, de uma professora no início da sua jornada de docência, impulsionaram a realização desta pesquisa e a direcionaram para a abordagem do ensino de PA na perspectiva da aprendizagem significativa, por meio do desenvolvimento de aplicativos com o App Inventor. Nesse delinear, objetivamos investigar as potencialidades e as limitações, na perspectiva da aprendizagem significativa, de um ensino de PA no EM, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor.

A Matemática é uma disciplina cercada por estereótipos negativos que são disseminados pelos estudantes, nas palavras habituais dos mesmos, “mas afinal quem que gosta de Matemática?”, incidindo de forma prejudicial nos processos de ensino e aprendizagem. Por isso, a necessidade de encontrar alternativas que amenizem essa má fama e que despertem o interesse nos estudantes, tão logo, insinuamos o App Inventor como uma possibilidade. Insinuação esta verificada e evidenciada em todos os trabalhos analisados na primeira parte da revisão sistemática de literatura, apresentada no segundo capítulo.

Na realização da revisão sistemática de literatura pudemos conhecer o contexto em que está inserido o nosso tema de pesquisa, consolidar o escopo dos nossos objetivos específicos e enriquecer a delimitação do nosso embasamento teórico. E no que diz respeito ao App Inventor, verificamos a predominância da apresentação de propostas de ensino com este recurso, todas direcionadas à criação de aplicativos pelos estudantes, além é claro, do despertar da motivação provocada por este recurso tecnológico.

Cinco trabalhos foram analisados na revisão, no viés do App Inventor, e destes, três exploraram a construção de aplicativos sobre objetos de conhecimento da Matemática e isso nos permitiu contemplar, parcialmente, o nosso segundo objetivo específico, de explorar a construção de aplicativos com o App Inventor, em direção aos objetos do conhecimento da Matemática. De maneira que a contemplação total deste objetivo se deu na elaboração e aplicação da UEPS, no momento em que foi realizada a atividade de construção de um aplicativo sobre as fórmulas do termo geral e da soma dos termos de uma PA.

O App Inventor, um recurso tecnológico de programação, utilizado para a criação de aplicativos, faz parte do mundo digital pelo o qual estamos cada vez mais envolvidos, principalmente os estudantes da EB, pois afinal, nasceram na era tecnológica. As crianças e jovens, possuem contato frequente com as TDIC, principalmente com os aparelhos celulares, os computadores, as redes sociais, os jogos, ferramentas de edição de vídeo, entre tantas outras.

Essa familiaridade é percebida nos estudantes participantes da pesquisa, inclusive com o Chromebook, aparelho utilizado para a realização das atividades da aplicação, entretanto, os mesmos apresentaram e relataram várias vezes dificuldades em compreender o funcionamento do App Inventor.

A dificuldade relatada evidencia o impasse dos estudantes no processo de reflexão e criação com o uso das TDIC, em especial, na utilização das mesmas para a construção do conhecimento. Isso, em relação a nós como profissionais da Educação, acende um alerta sobre a forma como as TDIC estão sendo utilizadas em sala de aula, pois afinal, elas podem agregar e potencializar os processos de ensino e de aprendizagem, mas é preciso utilizá-las com intencionalidade, assim como aponta Valente (2014). Tão logo, se fazem necessárias as práticas que permitem aos estudantes, com o uso das TDIC, desenvolverem a capacidade reflexiva, crítica, criativa, de criação e resolução de problemas, na qual, podemos afirmar que o App Inventor é uma alternativa.

Em relação à utilização do App Inventor, apesar da sua linguagem de programação ser considerada acessível, quando os estudantes não possuem nenhum conhecimento sobre o mesmo ou sobre programação, o trabalho com ele demanda planejamento para suprir a ausência dessa familiaridade. Desse modo, o desconhecimento do App Inventor pelos estudantes não é um empecilho, mas uma das limitações visualizadas durante a aplicação da UEPS que elaboramos. Outro aspecto que incide na sua limitação, é a necessidade de conexão com a internet e da utilização de um equipamento adequado, como computador, notebook ou Chromebook.

Retornando aos objetivos específicos, no primeiro nos propusemos a estudar a TAS e as suas possibilidades na construção do conhecimento matemático, tão logo este estudo se iniciou na segunda parte da revisão sistemática de literatura, na qual observamos a predominância da fundamentação teórica em Ausubel (2003) e nas obras de Marco Antonio Moreira e de maneira semelhante, sustentamos esta dissertação. Ademais, pudemos perceber que pesquisas no horizonte da TAS direcionado ao ensino de PA com utilização de recursos de programação são raras, até o momento.

A aprendizagem significativa corresponde a relacionar coerentemente o novo conhecimento com as ideias já consolidadas na estrutura cognitiva do aprendiz, bloqueando o esquecimento completo deste novo conteúdo, ou seja, por mais que haja a deslembração de alguns pontos, determinados aspectos permaneceram ancorados e podem ser reativados na estrutura cognitiva, por isso, não há o esquecimento completo. O processo de relacionar as novas ideias com o que o aprendiz já sabe é comumente utilizado na Matemática em alguns

conteúdos, no qual para construir o conceito de multiplicação, por exemplo, é retomado o conceito de adição, já para construir o conceito de equação são associadas as expressões algébricas e no conteúdo de PA é realizada a associação com as sequências numéricas, entre outros exemplos de objetos de conhecimento. Nesse delinear, para que se intensifiquem as chances de promover uma aprendizagem significativa, Moreira (2012) propôs oito passos para a elaboração da sequência didática, a qual chama de UEPS.

Baseado nessa sequência de passos, projetamos como terceiro objetivo específico elaborar e aplicar uma UEPS sobre PA para o EM pautada na utilização do App Inventor e, associado a ele, propusemos o quarto e último objetivo, de analisar a aplicação da UEPS, para finalização do PE, constituindo um caderno pedagógico. Ambos os objetivos foram contemplados satisfatoriamente de acordo com a exposição nos capítulos sete e oito, correspondendo respectivamente à descrição da aplicação e análise. Na qual pudemos identificar indícios de aprendizagem significativa, pois observamos as condições necessárias apontadas por Ausubel (2003) e também por Masini e Moreira (2017), no que diz respeito à estrutura cognitiva do aprendiz, ao interesse do estudante em aprender significativamente e ao material potencialmente significativo.

A UEPS elaborada, aplicada, analisada e modificada de acordo com os pontos antecedentes, segue rigorosamente os passos apresentados por Moreira (2012) e consequentemente pode facilitar a aprendizagem significativa do conteúdo de PA trabalhando juntamente ao App Inventor. Por outro lado, é preciso lembrar que todos os processos de ensino e de aprendizagem são únicos e que os resultados nem sempre serão os mesmos, afinal, cada turma e os seus estudantes possuem características próprias de relacionamento, de interação, de comportamento, de interesse pela Matemática e de desenvolvimento da aprendizagem. Além disso, a quantidade de estudantes, a disponibilidade de equipamentos, de conexão com a internet e a maneira como são propostas e conduzidas as atividades, também são fatores que influenciam estes processos.

Dentre as potencialidades da UEPS sobre PA para o EM pautada na utilização do App Inventor que apresentamos, destacamos, o favorecimento do desenvolvimento de uma aprendizagem significativa sobre o conteúdo de PA, pois afinal, segundo Hildebrand e Valente (2019), a programação, no caso o App Inventor, contribui com a compreensão de conceitos abstratos e complexos da Matemática. Além disso, de acordo com Barbosa e Maltempi (2020), destacamos como potencialidades o desenvolvimento da capacidade crítica, reflexiva e de resolução de problemas, tanto na realização das atividades sem o uso do App Inventor, quanto nas atividades que correspondem à construção de um aplicativo com o respectivo recurso

tecnológico. Por outro lado, indo ao encontro das formas de explorar o PC na EB apresentadas em Valente (2016), afirmamos que a UEPS aplicada e analisada neste trabalho contribui com o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao PC, devido às atividades de programação com o App Inventor.

Ainda em relação a UEPS, destacamos que outra potencialidade da mesma, assim como de qualquer sequência didática é a flexibilidade das atividades, com possibilidade de substituição, de acréscimo ou retirada, e a organização dos estudantes, que pode ser realizada de acordo com as especificidades da turma. Mais uma potencialidade observada durante a aplicação da UEPS, é a liberdade dos estudantes selecionarem os métodos e estratégias para resolverem as questões, realizando comparações dos caminhos distintos e construindo a percepção da importância e funcionalidade das fórmulas, além é claro, das situações-problema contextualizadas em cenários do cotidiano e atreladas a outros conteúdos, como juro simples.

De maneira geral, as atividades que compuseram a UEPS, instigaram a percepção de que PA não é um conteúdo matemático isolado ou rodeado puramente de procedimentos algébricos, mas que é um conceito matemático presente em situações do nosso dia a dia, se relacionando com outros conteúdos, possuindo características específicas e fórmulas algébricas. Nesse sentido, ficou evidente que as fórmulas são facilitadoras no processo de resolução de algumas situações-problema, pois sem elas, muitos processos se tornam exaustivos ou até impossíveis de serem realizados manualmente.

Diante do exposto, podemos dizer que a construção de aplicativos com o App Inventor perpassa o ensino de Matemática, na perspectiva da aprendizagem significativa, despertando o interesse e motivando os estudantes, trabalhando em diferentes níveis de complexidade, explorando a manipulação algébrica, a abstração e a resolução de problemas. Além disso, é possível conciliar com diferentes metodologias e estratégias de ensino, como a resolução de problemas, rotação por estações, sala de aula invertida, atividades individuais, em pares ou equipes. Desse modo, o essencial é associar os passos para a elaboração de uma UEPS com a funcionalidade do App Inventor.

Por fim, consideramos que essa pesquisa satisfaz os objetivos propostos e esperamos que ela possa contribuir com discussões e reflexões no horizonte da educação, fomentando e provocando novas investigações direcionadas ao ensino de Matemática, ou à TAS na EB, ou em relação à construção de aplicativos com o App Inventor, associada aos componentes curriculares. Nesse sentido, essa pesquisa oferece contribuições para a prática docente, em especial na Educação Matemática, bem como na formação de professores, afinal, ela pode ser utilizada, servir como inspiração e fomentar inquietações. Desse modo, ressaltamos ainda a

importância de a educação acompanhar as mudanças, em especial as tecnológicas, relacionadas aos novos perfis de estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A.; COUTINHO, C. Q. S. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPEd. **REVEMAT**, Florianópolis, v.3, n.1, p.62-77, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2008v3n1p62>. Acesso em: 07 jul.2024.

ALMOULOU, S. A.; SILVA, M. J. F. Engenharia didática: evolução e diversidade. **REVEMAT**, Florianópolis, v.07, n.2, p.22-52, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p22>. Acesso em: 07 jul. 2024.

APP INVENTOR. **MIT App Inventor**, 2025. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/>. Acesso em: 02 ago. 2025.

ARTIGUE, M. Engenharia didática. In: Brun, J. **Didática das matemáticas**. Tradução: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Título original: Didactique des mathématiques.

ARTIGUE, M. **Ingénierie Didactique**. Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, p. 281-308, 1998.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P. The Psychology of Meaningful Verbal Learning: An Introduction to School Learning. New York; Londn: Grune & Stratton, 1963.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/60a756a7-8d17-41f7-b812-23df1ffdb5f3>. Acesso em: 10 ago. 2024.

BAIRRAL, M. Conhecimentos Históricos da Matemática por meio de Tecnologias Digitais: Alguns desafios e possibilidades com olhares de inovação. **REMATEC**, v. 18, n. 44, 2023. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/480> . Acesso em: 30 nov. 2023.

BARBOSA, L. L. S.; MALTEMPI, M. V. Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores. **RBECM**, Passo Fundo, v.3, n.3, p. 748-776, 2020. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11841>. Acesso em: 07 jul. 2024.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, som e imagem**: um manual prático. 2. ed. Trad. Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Qualitative Research for Education*. Boston, Allyn and Bacon, 1982.

BONJORNO, J. R.; JÚNIOR, J. R. G.; SOUZA, P. R. C. **Prisma matemática: funções e progressões: ensino médio: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BORBA, M. C; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. ed. 2 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2023.

BORTOLI, M. F. **Conexões matemáticas no estudo de sucessões numéricas na formação e professores: caminhos para uma aprendizagem significativa**. 2022. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana, Santa Maria, 2022.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 224 p. Tese (Doutorado) – Curso de Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2017.

BRANCH, R. M. **Instructional design: the ADDIE approach**. New York: Springer, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Computação - Complemento à BNCC**. Brasília, DF. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-aoparecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso: 07 abr. 2024

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C., SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - CGBDP, 8., 2011, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: IGDP, 2011, p.1-12. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2205710/mod_resource/content/1/Roteiro%20para%20revis%C3%A3o%20bibliogr%C3%A1fica%20sistem%C3%A1tica.pdf. Acesso em: 01 maio 2024.

DANTE, L. R.; VIANA, F. **Matemática em contextos: função exponencial, função logarítmica e sequências**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2020.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3. ed. ver. ampl. São Paulo: Atlas, 1995.

DESLANDES, S. F. A construção do projeto de pesquisa. In.: MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 23. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

DORSA, A. C. O papel da revisão da literatura na escrita de artigos científicos. v.21, n.4, Campo Grande: **Interações**, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/cts4sLz6CkZYQfZWBS4Lbr/#>. Acesso em: 01 maio 2024.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. Campinas: Ed. da Unicamp, 2004.

FERREIRA, M. *et al.* Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/dJv9Vkf6434ffg5tJDPbpM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2024.

GADANIDIS, G. Coding as a Trojan Horse for Mathematics Education Reform. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**, v. 34, n. 2, p. 155-173, 2015

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57- 63, 1995.

HILDEBRAND, H. R. A.; VALENTE, J. A. **Artes, matemática, pensamento computacional e as mídias**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/carlos-gomes.html>. Acesso em: 02 nov. 2024.

JUNIOR, N. R. C.; BORBA, M. C. GPIMEM, educação matemática e tecnologias: uma busca por novas formas de estar no mundo com outros. *In*: BORBA, M. C; XAVIER, J. F; SCHUNEMANN, T. A. (org.). **Educação matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 9-21.

KOCHE, L. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. 14. Ed. Ver e amp. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

KROEF, R. F. S. GAVILLON, P. Q. RAMM, L. V. Diário de Campo e a Relação do(a) Pesquisador(a) com o Campo-Tema na Pesquisa-Intervenção. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v.2, 2020. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-42812020000200005. Acesso em: 07 jul. 2024.

LEAL DA SILVA BARBOSA, L.; MALTEMPI, M. V. Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, p. 748-776, 2020.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LUDKE, M; ANDRÉ, M, E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MALTEMPI, M. V.; MENDES, R. O. Tecnologias digitais na sala de aula: por que não? *In*: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO, 2016, Lisboa (Portugal). Atas [...]. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2016, p. 86 – 96.

Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducaomatematica/ticeduca-maltempi_mendes.pdf. Acesso em: 08 dez. 2024.

MARIANO, A. M.; ROCHAS, M. S. Revisão de literatura: apresentação de uma abordagem integradora. *In*: XXVI CONGRESSO INTERNACIONAL AEDEM, 2017, Reggio Calabria. Anais [...]. Reggio Calabria (Italia), 2017. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Ari-Mariano/publication/319547360_Revisao_da_Literatura_Apresentacao_de_uma_Abordagem_Integradora/links/59beb024aca272aff2dee36f/Revisao-da-Literatura-Apresentacao-de-uma-Abordagem-Integradora.pdf. Acesso em: 01 maio 2014.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa na escola**. 1 ed. Curitiba: CRV, 2017.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem**: Enfoques teóricos. 3. ed. São Paulo: Editora Moraes, 1983.

MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. *Unidades de enseñanza potencialmente significativas* – UEPS. **Aprendizagem significativa em revista**. Porto Alegre, v. 1. n. 2, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. **Série Textos de apoio ao Professor de Física**, v. 23, n.2, 2012. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/moreira_v23_n2.pdf. Acesso em: 26 jul. 2024.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, 5(2), 154–164, 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/18875>. Acesso em: 30 nov. 2023.

MINAYO, M. C. S. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. *In*.: DESLANES, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. P. 61-77.

NÓVOA, A. A pandemia de Covid-19 e o futuro da Educação. **Revista Com Censo**, Distrito Federal, v.7, n.3, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/905>. Acesso em: 02 ago. 2024.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PASA, B. C. **A noção do infinitésimo no esboço de curvas no ensino médio**: por uma abordagem de interpretação global das propriedades figurais. 2017. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Curso de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

PIMENTEL, T.; VALE, I. Os padrões e o raciocínio indutivo em matemática. **Quadrante**, Portugal, v. 21, n. 2, p. 29-50, 2012. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22881>. Acesso em: 11 ago. 2024.

REICHERT, J. T.; MIECOANSKI, B.; KIST, M. **Desenvolvimento de aplicativos matemáticos no APP Inventor**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/desenvolvimento-de-aplicativos-matematicos-no-app-inventor>. Acesso em: 24 maio 2024.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Tradução: Mariana Casetto Cruz, Livia Rulli Sobral. Porto Alegre: Penso, 2020.

SAMPAIO, R. F. MACINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa de evidências científicas. v.11, n.1, p.83-89, São Carlos: **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfi/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/abstract/?lang=pt#>. Acesso: 01 maio 2024.

SARTORI, J.; PEREIRA, T. I. **A construção do conhecimento no mestrado profissional em educação**. Porto Alegre: CirKula, 2019.

SCHEFFER, N. F.; BINOTTO, R. R. Pensamento geométrico, pensamento computacional e movimentos corporais na construção de polígonos: uma discussão com professores dos anos iniciais do ensino fundamental. In: BORBA, M. C.; XAVIER, J. F.; SCHUNEMANN, T. A. (org.). **Educação matemática**: múltiplas visões sobre tecnologias digitais. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 157-172.

SCHEFFER, N. F. *et al.* Uma interação com objetos virtuais de aprendizagem na discussão de conceitos geométricos. In: SCHEFFER, N. F.; COMACHIO, E.; CENCI, D. (org.) **Tecnologias da informação e comunicação na educação matemática**: articulação entre pesquisas, objetos de aprendizagem e representações. Curitiba: CRV, 2018. p. 31 – 45.

SILVA, R. S.; NOVELLO, T. P.; GAUTÉRIO, V. L. B. O ensinar matemática com o uso das tecnologias digitais. In: JULIANO, A. N. *et al.* (org.). **Educação e Tecnologias na contemporaneidade**. Rio Grande: Editora da FURG, 2018. p. 45-56.

TURÍBIO, S. R. T.; SILVA, A. C. A influência do livro didático na prática pedagógica do

professor que ensina matemática. **Revista Prática Docente**, Confresa - MT, v. 2, n. 2, p. 158-178, 2017. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/624>. Acesso em: 11 ago. 2024.

VALE, I.; PIMENTEL, T. Padrões e conexões matemáticas no ensino básico. **Educação e Matemática**. n. 110, p. 33-38, 2010. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1899>. Acesso em: 02 ago. 2024.

VALENTE, J.A. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO – Humanas e Sociais**. v. 1, n. 1, p. 141-166, 2014. Disponível em: <https://revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17>. Acesso em: 02 ago. 2024.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. (org.) **Tecnologia e educação**: passado, presente e o que está por vir. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/tecnologia-e-educacao-passado-presente-e-o-que-esta-por-vir/>. Acesso em: 01 ago. 2024.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.14, n.03, p. 864 – 897, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/about> . Acesso em: 02 ago. 2024.

VALENTE, J. A. Pensamento Computacional, letramento computacional ou competência digital? Novos desafios da educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n.43, p. 147-168, 2019. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/5852>. Acesso em: 30 nov. 2023.

WEBER, F. A entrevista, a pesquisa e o íntimo, ou: por que censurar seu diário de campo? **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 15, n. 32, p. 157-170, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ha/a/ZqxMGvJtb5f79JCFzBwcNnz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 07 jul. 2024.

ZANELLA, A. C. da S.; ROCHA, F. S. M. Dificuldades da Aprendizagem Matemática. v.9, n. 22, **Caderno Intersaberes**, 2020. Disponível em: <https://cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1646>. Acesos em: 31 maio 2024.

APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “**Ensino de Progressões Aritméticas com o App Inventor: por uma aprendizagem significativa**”, sob a responsabilidade das pesquisadoras Bruna Miecoanski e Bárbara Cristina Pasa. Nesta pesquisa busca-se investigar as potencialidades e as limitações, na perspectiva da aprendizagem significativa, de um ensino de Progressões Aritméticas no Ensino Médio, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor. Desse modo, na sua participação você será submetido à aplicação de uma sequência didática, isto é, atividades sequenciais e sobre o conteúdo matemático de Progressões Aritméticas envolvendo a construção de aplicativos com o recurso App Inventor.

Nesta investigação, será coletada a gravação de imagem, de voz e a gravação de tela do Chromebook utilizado, além disso, serão realizadas observações pela pesquisadora e respectivas anotações e em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa e serão divulgados pela pesquisadora por meio de uma apresentação realizada na sua escola, para todas as turmas do Ensino Médio, como forma de valorizar a sua participação e de mostrar o trabalho realizado. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Este estudo apresenta risco mínimo de desconforto, por isso, salienta-se que a escolha em participar é voluntária e que a participação ou a não participação, não influi na disciplina escolar ministrada pela pesquisadora, ou seja, a pesquisa não possui nenhuma relação de desempenho ou avaliação com a respectiva disciplina. Além disso, não se pretende avaliar o desempenho, erros ou acertos e tão pouco realizar comparações, à medida que você não estará submetido a testes, pois o objetivo é avaliar a própria sequência didática elaborada e aplicada.

Há outros riscos mínimos como constrangimento durante a participação das atividades ou em relação à observação e ao registro de imagem e de áudio, de maneira que a pesquisadora informará o momento em que realizará o registro. À vista disso, qualquer fato inconveniente ou indesejado deve ser comunicado imediatamente a pesquisadora. Além do mais, a participação da pesquisa também pode ocasionar riscos como o cansaço e o estresse e para que isso seja evitado, a realização das atividades seguirá o ritmo dos participantes, ou seja, os mesmos não serão pressionados em relação à agilidade ou ao tempo gasto para realização de determinado movimento.

À vista disso, caso os participantes estejam muito cansados em um encontro, o mesmo poderá ser encerrado e se uma determinada atividade causar estresse ela poderá ser reajustada. Como também, será realizado somente um encontro na semana para não sobrecarregar os participantes e cada encontro com duração de quatro horas, com um intervalo de 20 minutos para relaxar e se alimentar. Ademais, ressalta-se que os encontros seguem uma metodologia dinâmica com atividades teóricas, práticas e alternadas com o aplicativo, o que minimiza o cansaço a partir da motivação. De modo geral, os riscos existentes são os mesmos do que em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, entre outras.

Participar dessa pesquisa também promove benefícios, pois trabalhar com o App Inventor no desenvolvimento de aplicativos torna o processo de aprendizagem mais interativo e interessante, aumentando o seu engajamento e permitindo que você visualize o resultado direto de seus esforços, o que pode vir a te motivar no estudo de conceitos matemáticos. A criação de aplicativos também permite a visualização de como a matemática pode ser aplicada em cenários práticos, conectando os conceitos de Progressões Aritméticas a contextos reais e essa conexão pode te ajudar a perceber a relevância do que está aprendendo.

Nesse mesmo viés, ao vivenciar as atividades planejadas você precisará tomar decisões e resolver problemas de forma independente e isso estimula a autonomia, incentivando-o a investigar e construir soluções, promovendo o pensamento crítico. Além disso, considerando que o App Inventor é um recurso tecnológico e que a tecnologia é indissociável da sociedade atual, utilizar esse recurso desenvolve habilidades de programação básica e do Pensamento Computacional, que são competências valiosas em várias carreiras.

Assim, mesmo seu responsável legal tendo consentido na sua participação na pesquisa, ressalta-se que você não é obrigado a participar da mesma se não desejar. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação. Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com você e qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora, Bruna Miecowski, telefone: (54) 9 8448-8415, e-mail: brunamiecowski@gmail.com. Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, telefone: (49) 2049-3745, E-Mail: cep.uffs@uffs.edu.br, endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS - Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, CEP 89815-899, Chapecó - Santa Catarina – Brasil.

CAAE: 84418524.1.0000.5564

Número do parecer de aprovação no CEP/UFFS: 7.281.743

Data de Aprovação: 10/12/2024

() Aceito que minha imagem e voz sejam gravadas e/ou filmadas e sejam utilizadas para fins científicos.

() Aceito que minha imagem e voz sejam gravadas e/ou filmadas mas não aceito que sejam utilizadas para fins científicos.

() Não Aceito que minha imagem e voz sejam gravadas e/ou filmadas.

Eu, _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Receberei uma via deste termo assentimento.

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Carlos Gomes, 11 de março de 2025

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS

Prezado participante,

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **Ensino de Progressões Aritméticas com o App Inventor: por uma aprendizagem significativa.**

Desenvolvida por Bruna Miecoanski, discente do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* de Erechim, sob orientação da Professora Dra. Bárbara Cristina Pasa.

O objetivo central do estudo é investigar as potencialidades e as limitações, na perspectiva da aprendizagem significativa, de um ensino de Progressões Aritméticas no Ensino Médio, organizado a partir da construção de aplicativos com o App Inventor.

A participação do seu filho(a) não é obrigatória e ele(a) tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Ele(a) não será penalizado(a) de nenhuma maneira caso decida não consentir na sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Ele(a) não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo a participação totalmente voluntária.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por ele(a) prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo(a) será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro. Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Além disso, os resultados estarão à disposição quando finalizada a pesquisa e serão divulgados pela pesquisadora por meio de uma apresentação realizada na sua escola, para todas as turmas do Ensino Médio, como forma de valorizar a sua participação e de mostrar o trabalho realizado.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, o senhor(a) poderá solicitar do pesquisador informações sobre a participação do seu filho(a) e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A participação do seu filho(a) consistirá em participar da aplicação de uma sequência didática, isto é, de atividades sequenciais sobre o conteúdo matemático de Progressões Aritméticas envolvendo a construção de aplicativos com o recurso App.

Nesta investigação, será coletada a gravação de imagem e de voz e a gravação de tela do *Chromebook* utilizado, além disso, serão realizadas observações pela pesquisadora e respectivas

anotações. As gravações de voz serão realizadas somente sobre as rodas de conversas realizadas ao final de cada encontro e a gravação de tela do dispositivo será exclusivamente do momento de interação com o App Inventor.

Todos estes dados serão coletados no momento de desenvolvimento da aplicação, tendo que, as gravações serão realizadas exclusivamente para a transcrição das informações e somente com a sua autorização.

Assinale a seguir conforme sua autorização:

☐ Autorizo gravação ☐ Não autorizo gravação

As gravações de voz e imagem serão transcritas e armazenadas em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e sua orientadora. Estas serão realizadas somente para a avaliação das informações e logo após serão apagadas.

Este estudo apresenta risco mínimo de desconforto, por isso, salienta-se que a escolha em participar é voluntária e que a participação ou a não participação, não influi na disciplina escolar ministrada pela pesquisadora, ou seja, a pesquisa não possui nenhuma relação de desempenho ou avaliação com a respectiva disciplina. Além disso, não se pretende avaliar o desempenho, erros ou acertos e tão pouco realizar comparações, à medida que o participante não estará submetido a testes, pois o objetivo é avaliar a própria sequência didática elaborada e aplicada. Há outros riscos mínimos como constrangimento durante a participação das atividades ou em relação à observação e ao registro de imagem e de áudio, de maneira que a pesquisadora informará o momento em que realizará o registro. À vista disso, qualquer fato inconveniente ou indesejado deve ser comunicado imediatamente a pesquisadora. Além do mais, a participação da pesquisa também pode ocasionar riscos como o cansaço e o estresse e para que isso seja evitado, a realização das atividades seguirá o ritmo dos participantes, ou seja, os mesmos não serão pressionados em relação à agilidade ou ao tempo gasto para realização de determinado movimento.

À vista disso, caso os participantes estejam muito cansados em um encontro, o mesmo poderá ser encerrado e se uma determinada atividade causar estresse ela poderá ser reajustada. Como também, será realizado somente um encontro na semana para não sobrecarregar os participantes e cada encontro com duração de quatro horas, com um intervalo de 20 minutos para relaxar e se alimentar. Ademais, ressalta-se que os encontros seguem uma metodologia dinâmica com atividades teóricas, práticas e alternadas com o aplicativo, o que minimiza o cansaço a partir da motivação. De modo geral, os riscos existentes são os mesmos do que em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, entre outras.

Participar dessa pesquisa também promove benefícios, pois trabalhar com o App Inventor no desenvolvimento de aplicativos torna o processo de aprendizagem mais interativo e interessante, aumentando o engajamento do estudante e permitindo que ele visualize o resultado direto de seus esforços, o que pode vir a motivá-lo no estudo de conceitos matemáticos. A criação de aplicativos também permite a visualização de como a matemática pode ser aplicada em cenários práticos, conectando os conceitos de Progressões Aritméticas a contextos reais e essa conexão pode ajudar a perceber a relevância do que está aprendendo.

Nesse mesmo viés, ao vivenciar as atividades planejadas o estudante precisará tomar decisões e resolver problemas de forma independente e isso estimula a autonomia, incentivando-o a investigar e construir soluções, promovendo o pensamento crítico. Além disso, considerando que o App Inventor é um recurso tecnológico e que a tecnologia é indissociável da sociedade atual, utilizar esse recurso desenvolve habilidades de programação básica e do Pensamento Computacional, que são competências valiosas em várias carreiras.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

CAAE: 84418524.1.0000.5564

Número do Parecer de aprovação no CEP/UFFS: 7.281.743

Data de Aprovação: 10/12/2024

Carlos Gomes, 11 de março de 2025

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato profissional com o(a) pesquisador(a) responsável:

Tel: (54) 9 8448-8415

e-mail: brunamiecoanski@gmail.com

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS:

Tel e Fax: (49)2049-3745

E-Mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS - : Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, CEP 89815-899 Chapecó - Santa Catarina – Brasil)

Declaro que entendi os objetivos e condições da participação do meu filho(a) na pesquisa e concordo com a participação.

Nome completo do (a) responsável: _____

Parentesco ou justificativa p/ guarda _____

Assinatura: _____

APÊNDICE C – DECLARAÇÃO DA COORDENADORIA GERAL DE EDUCAÇÃO

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Com o objetivo de atender às exigências para obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos o representante legal da **15ª Coordenadoria Regional de Educação**, envolvida no projeto de pesquisa intitulado **Ensino de Progressões Aritméticas com o App Inventor: por uma aprendizagem significativa** declara estar ciente e de acordo com seu desenvolvimento nos termos propostos, salientando que os pesquisadores deverão cumprir os termos do Estatuto da Criança e do Adolescente- ECA.

Documento assinado digitalmente
 **BRUNA MIECOANSKI**
Data: 30/10/2024 11:36:02-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Bruna Miecoanski – Mestranda

Documento assinado digitalmente
 **BARBARA CRISTINA PASA**
Data: 30/10/2024 11:44:52-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Bárbara Cristina Pasa – Orientadora (UFFS - Erechim)

Documento assinado digitalmente
 **IVANIA NOGARO**
Data: 31/10/2024 11:12:48-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Assinatura e Carimbo do responsável da Instituição

Erechim, 30 de outubro de 2024

APÊNDICE D – DECLARAÇÃO DA DIREÇÃO DA ESCOLA

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

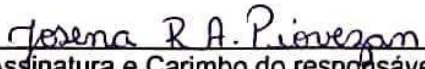
Com o objetivo de atender às exigências para obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, **Josena Regina Acorssi Piovezan**, a representante legal da instituição **Escola Estadual de Ensino Médio Carlos Gomes** envolvida no projeto de pesquisa intitulado **Ensino de Progressões Aritméticas com o App Inventor: por uma aprendizagem significativa**, desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da UFFS, Erechim/RS, declara estar ciente e de acordo com seu desenvolvimento nos termos propostos, salientando que os pesquisadores deverão cumprir os termos do Estatuto da Criança e do Adolescente-ECA.

Documento assinado digitalmente
 **BRUNA MIECOANSKI**
 Data: 30/10/2024 08:44:22 -0300
 Verifique em <https://validar.sti.gov.br>

Bruna Miecoanski – Mestranda

Documento assinado digitalmente
 **BARBARA CRISTINA PASA**
 Data: 30/10/2024 10:18:01-0300
 Verifique em <https://validar.sti.gov.br>

Bárbara Cristina Pasa – Orientadora (UFFS - Erechim)


 Assinatura e Carimbo do responsável da Instituição

Josena R. A. Piovezan
 Diretora
 Pág.195 D.O. 03/01/2022 - 2ªed.
 Id. Func. 2642786/01

Carlos Gomes, 30 de outubro de 2024

APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS ERECHIM

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

CURSO DE MESTRADO



BRUNA KOMINKIEWICZ
BÁRBARA CRISTINA PASA

ERECHIM

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO

PRODUTO EDUCACIONAL

EXPEDIENTE

Diretor da UFFS Campus Erechim-RS

Luís Fernando Santos Corrêa da Silva

Coordenadora Acadêmica da UFFS Campus Erechim-RS

Cherlei Marcia Coan

Coordenador do Programa de Pós-Graduação Profissional Em Educação (PPGPE)

Almir Paulo dos Santos

Professora Orientadora da Pesquisa

Bárbara Cristina Pasa

Pesquisadora Principal

Bruna Kominkiewicz

CIP – Catalogação na Publicação

K81e

Kominkiewicz, Bruna

Ensino de progressões aritméticas com o app Inventor: por uma aprendizagem significativa. [livro eletrônico] / Bruna Kominkiewicz, Bárbara Cristina Pasa / – Erechim, RS: Ed. dos autores, 2025.

PDF

Bibliografia.

ISBN

1. App Inventor. 2. Progressões Aritméticas. 3. Ensino da matemática. I. Pasa, Bárbara Cristina. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

CDD: 370

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Estrutura da UEPS	7
Figura 1 – Exemplos de sequências no dia a dia	10
Figura 2 - O problema dos coelhos: sequência de Fibonacci	11
Figura 3 - Atividade Fuja das ratoeiras e encontro o queijo	15
Figura 4 - Aplicativo inicial	17
Figura 5 - Aplicativo que determina a média aritmética de dois valores	20
Figura 6 - Aplicativo do retângulo: tela designer	21
Figura 7 - Aplicativo do retângulo: tela blocos	21
Figura 8 - Aplicativo determinando o termo na enésima posição: tela designer	28
Figura 9 - Aplicativo determinando o termo na enésima posição: tela blocos	28
Figura 10 - Aplicativo determinando o termo na enésima posição: dispositivo móvel	29
Figura 11 - Adicionando a opção da soma no aplicativo de PA	30
Figura 12 - Aplicativo da soma dos termos: tela designer	30
Figura 13 - Aplicativo da soma dos termos: tela blocos	31
Figura 14 - Aplicativo da soma dos termos: no dispositivo móvel	31
Figura 15 - Termo geral no aplicativo de PA: tela designer	38
Figura 16 - Termo geral no aplicativo de PA: tela blocos	38
Figura 17 - Soma dos termos no aplicativo de PA: tela designer	40
Figura 18 - Soma dos termos no aplicativo de PA: tela blocos	40
Figura 19 - Aplicativo de PA: tela do dispositivo móvel	42

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
A ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES	7
PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES INICIAIS	9
PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES – PROBLEMA	18
APRESENTAÇÃO DO NOVO CONHECIMENTO	23
RETORNO DE ASPECTOS GERAIS	33
DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA.....	43
AVALIAÇÃO DO PROCESSO	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49

APRESENTAÇÃO

Este Caderno Pedagógico intitulado **Ensino de Progressões Aritméticas com o App Inventor: por uma aprendizagem significativa**, corresponde ao Produto Educacional originário da dissertação com a mesma titulação, desenvolvida no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Erechim. Considerando que um programa de pós-graduação profissional se caracteriza por sua proximidade com a área de trabalho e a pesquisa integrada a ele tem como um dos seus resultados o denominado Produto Educacional (Sartori; Pereira, 2019).

A área da Educação é o escopo no qual se delinea o presente Produto Educacional e nesse horizonte, apresenta-se um Caderno Pedagógico constituído em sua essência por uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) de Progressões Aritméticas utilizando o App Inventor. Este material é direcionado aos profissionais da Educação, em especial da área da Matemática, oferecendo suporte para um ensino completo do referido conteúdo, conceituando e ilustrando a aprendizagem significativa, além de apresentar uma proposta minuciosa de utilização do App Inventor, indicada, inclusive, para quem desconhece este recurso tecnológico.

A UEPS é uma sequência didática baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e foi idealizada pelo brasileiro Marco Antonio Moreira, sugerindo passos para o seu desenvolvimento em Moreira (2012). Salienta-se que o material apresentado neste documento, isto é, a sequência didática, passou pelas fases de elaboração, aplicação e análise de acordo com a metodologia de pesquisa da Engenharia Didática, e, a partir disso, foram realizados ajustes, modificações e adaptações nas atividades, para proporcionar melhores resultados nos processos de ensino e de aprendizagem na utilização deste material.

A Teoria da Aprendizagem Significativa estuda o processo de aprendizagem, no qual o conhecimento é construído por meio da relação intencional, das novas ideias com informações já conhecidas e presentes na estrutura cognitiva do sujeito aprendiz e, segundo Ausubel (2003), há dois fatores principais que influenciam esse processo: a estrutura cognitiva do sujeito e o material didático. Nesse delinear, destaca-se o App Inventor, um ambiente de programação utilizado para o desenvolvimento de aplicativos, on-line, gratuito e com uma linguagem de programação acessível, em blocos de encaixe, que integra o material aqui apresentado.

De maneira geral, esse Caderno Pedagógico apresenta atividades descritas minuciosamente, com resoluções, exemplificações e sugestões de estratégias a serem adotadas. A proposta de ensino ou UEPS está organizada em seis momentos que correspondem, em essência, a seis dois oito passos propostos por Moreira (2012), são eles: proposição de situações iniciais, proposição de situações-

problema, apresentação do novo conhecimento, retorno de aspectos gerais, diferenciação progressiva e avaliação do processo.

Por fim, salienta-se que nenhuma sequência de ensino é inacabada ou rígida, afinal, cada grupo de estudantes é único, onde os desafios, possibilidades e recursos são singulares em cada situação. Nesse sentido, essa proposta pode ser modificada e adaptada conforme as necessidades, onde os seis momentos podem ser agrupados ou decompostos em um ou mais encontros, entretanto, é necessário manter a correspondência dos passos de uma UEPS.



A ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

Neste Caderno Pedagógico são propostas atividades para o ensino de Progressões Aritméticas com a utilização do App Inventor, de acordo com os passos sugeridos por Moreira (2012) para o desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Para cada passo, apresenta-se de modo geral a proposta de atividade, conforme o Quadro 1.

Quadro 15 - Estrutura da UEPS

PASSO	PROPOSTA	MOMENTO
1. Definição do tema.	Delimitar a abordagem sobre PA e os seus elementos.	0
2. Proposição de situações iniciais.	Instigar uma discussão coletiva sobre o que são sequências e padrões, por meio de diversas situações do cotidiano que apresentam ou não, padrão, a exemplo, a sequência de Fibonacci. Ao final do momento, os alunos elaboram um pequeno esquema conectando as informações discutidas.	1
	Problematizar o que é programação por meio de um vídeo sobre a descrição para executar determinada ação no dia a dia, por exemplo, fazer um sanduíche e depois propor que os alunos descrevam detalhadamente os passos para “programar” uma atividade, como por exemplo, escovar os dentes. Em seguida, apresentação de algumas linguagens de programação e do App Inventor, constituindo um momento de exploração desse ambiente de programação.	2
3. Proposição de situações-problema.	Propor situações-problema contextualizadas no dia a dia, que envolvam sequências numéricas, dentre elas PA. A partir disso, instigar a identificação do padrão destas sequências, bem como, direcionando os alunos a perceberem os três tipos existentes de PA. Nesse momento, não são nomeados os elementos que circundam a PA, como razão e as fórmulas.	1
	Conduzir a construção de aplicativos simples e interativos no App Inventor e, em seguida, propor a construção de um aplicativo semelhante aos desenvolvidos. A ilustrar, pode ser desenvolvido um aplicativo que fale ao sacudi-lo ou um aplicativo que calcule a média aritmética simples de dois números.	2
4. Apresentação do novo conhecimento.	Formalizar o que é PA e deduzir a fórmula do termo geral, primeiramente com um caso particular de PA e depois com uma PA genérica. Em seguida, explorar a fórmula do termo geral na resolução de problemas algébricos.	1
	Problematizar a necessidade de somar os termos de uma PA deduzindo a sua fórmula, primeiramente com um caso particular e depois com uma PA genérica.	1

	Em seguida, explorar a fórmula da soma dos termos de uma PA na resolução de problemas algébricos.	
	Propor o desenvolvimento de um aplicativo que envolva a fórmula do termo geral de uma PA, instigando o diálogo e a construção em grupo, com a finalidade de apontarem possibilidades e definirem a abordagem e funcionalidade desse aplicativo, estruturando assim um projeto.	2
	Provocar a associação do aplicativo que envolve a fórmula do termo geral com a fórmula da soma dos termos de uma PA, promovendo o estudo e ajuste do projeto inicial.	2
5. Retorno de aspectos gerais.	Retomar os elementos da PA, da fórmula do termo geral e da soma dos termos, relacionando os problemas algébricos trabalhados nos momentos anteriores, com problemas contextualizados no cotidiano e a partir de então, relacionar a PA com a função afim.	1
	Dar continuidade ao desenvolvimento do aplicativo sobre PA, inserindo e programando componentes, testando e ajustando.	2
6. Diferenciação o progressiva.	Solucionar problemas contextualizados em situações cotidianas, mais complexos do que os anteriores, relacionando e associando as fórmulas e suas relações, bem como a associação com função afim.	1
	Encaminhar a finalização do aplicativo com o App Inventor realizando as modificações necessárias e aprimorações condizentes.	2
7. Avaliação do processo.	Solicitar a elaboração de um mapa conceitual sobre a compreensão dos principais elementos estudados. Bem como, propor um momento de diálogo sobre essa atividade.	1
8. Avaliação da UEPS.	Validar a UEPS com base nas observações ao longo da sua aplicação.	0

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Cada passo é constituído de momentos. Os passos um e oito apresentam o momento “zero”, pois não correspondem a atividades aplicadas com os estudantes, já os momentos de número um equivalem a atividades escritas e/ou de reflexão e discussão sobre PA e os momentos de números dois, condizem a atividades realizadas com a utilização do App Inventor.

Considerando os passos, de dois ao sete, e os respectivos momentos, é apresentada na sequência, a descrição das atividades que constituem a UEPS. À vista disso, descrevem-se os respectivos objetivos, metodologias, estratégias e materiais.

PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES INICIAIS

PRIMEIRA ETAPA: INTRODUÇÃO A SEQUÊNCIAS E PADRÕES

Objetivo geral: Assimilar a ideia de sequências numéricas com padrões.

Objetivos específicos:

- Identificar sequências presentes em diferentes situações.
- Perceber uma sequência numérica.
- Observar o padrão de uma sequência numérica.
- Assimilar o termo de uma sequência com o seu padrão.
- Distinguir sequências numéricas finitas de sequências infinitas.
- Observar diferentes tipos de sequências numéricas, crescente, decrescente e constante.

Sugestões: Essa parte é constituída de observação, reflexão e diálogo, por isso, é interessante a organização dos estudantes em sala de aula no formato de “U”, exceto na atividade de produção, conforme indicado. Os exemplos e atividades podem apenas serem dialogados, registrados através de cópia pelos estudantes ou entregues a eles de maneira impressa, conforme escolha do professor.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Questionamento inicial:** O que são sequências e onde estão presentes?

Em formato de roda de conversa o professor deve iniciar questionando aos estudantes sobre o que são sequências e em quais situações do cotidiano elas podem ser observadas. A ideia é que os estudantes percebam que há sequências na Matemática e também fora dela, introduzindo e instigando a observação do padrão.

- **Sequências no nosso dia a dia:** Ilustrar exemplos de sequências.

Utilizando uma apresentação digital é possível ilustrar alguns exemplos de sequências no cotidiano. Sugere-se a apresentação com as imagens, pois os estudantes já fizeram o exercício de pensar e imaginar. A Figura 1 é uma sugestão de sequências.

Figura 32 – Exemplos de sequências no dia a dia



Fonte: Adaptada da internet (2025).

Dando continuidade à discussão sobre sequências no dia a dia, é importante reforçar a ideia de sequências numéricas, comentando e discutindo alguns exemplos, com atenção especial para a identificação do padrão. Alguns exemplos possíveis:

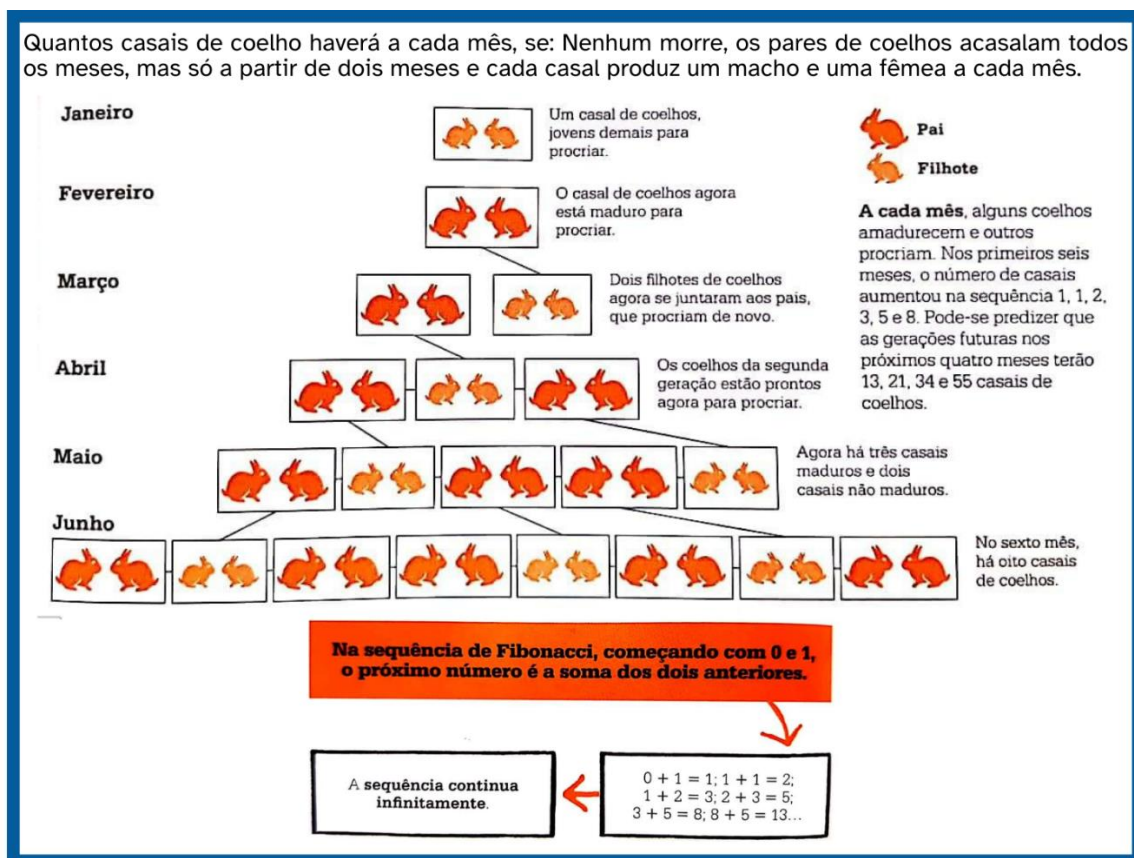
- Os anos de ocorrência da Copa do mundo a partir de 2000: **2002, 2006, 2010, 2014, 2018, 2022;**
- Os números pares: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ...**
- Os números primos: **2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ...**
- Os divisores do número 12: **1, 2, 4, 6, 12;**
- Os múltiplos de 3: **0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, ...**

Ao apresentar esses exemplos ou outros, é preciso ter atenção aos conceitos ou elementos presentes, como números primos, pares, divisores e múltiplos, pois esses conceitos precisam estar claros para os estudantes. Isso é possível de ser verificado por meio de questionamentos e, se necessário, esses conceitos devem ser discutidos e lembrados antes de prosseguir com as demais atividades.

- **O problema dos coelhos:** A sequência de Fibonacci.

Esse é um problema clássico na Matemática, principalmente no que diz respeito às sequências numéricas, assim, mesmo que de forma branda, é interessante que ele seja discutido. Expõe-se na Figura 2 o problema e a representação do mesmo.

Figura 33 - O problema dos coelhos: sequência de Fibonacci



Fonte: Adaptado de Globos Livros (2020).

▪ **Sequências finitas e infinitas:** exemplos e definição.

Por meio de exemplos novos ou já explorados, o professor deve conduzir a percepção de que há sequências finitas e sequências infinitas. É interessante que, para facilitar a observação, os exemplos sejam escritos na lousa ou apresentados em uma apresentação digital. Assim, seguem alguns exemplos:

▪ **Sequências finitas:**

- Os anos de ocorrência da Copa do Mundo.
- Os divisores de um número.
- Os números naturais maiores do que 10 e menores do que 20: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.
- A sequência de algarismos que compõem um número de telefone: 9, 1, 2, 3, 9, 9, 8, 7.

▪ **Sequências infinitas:**

- Os números naturais.
- Os números pares.
- Os múltiplos de um número.
- Os números quadrados perfeitos: 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, ...

- **Padrão de uma sequência:** Explorar o conceito de padrão de uma sequência.

Podem ser apresentados novos exemplos de sequências numéricas, instigando e questionando os estudantes sobre as sequências que possuem um padrão e as que não possuem. Exemplos possíveis para discussão (e, f, g, h possuem padrão):

- Os números primos: **2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ...**
- Os divisores do número 12: **1, 2, 4, 6, 12.**
- A sequência de algarismos que compõem um número de telefone: **9, 1, 2, 3, 9, 9, 8, 7.**
- Os números quadrados perfeitos: **1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, ...**
- Os anos de ocorrência da Copa do mundo a partir de 2000: **2002, 2006, 2010, 2014, 2018, 2022**
- Os números pares: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ...**
- Os múltiplos de 3: **0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, ...**
- Os números naturais: **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, ...**

- **Tipos de sequências numéricas:** Crescentes, decrescentes e constantes.

Ainda sem definir uma PA, também por meio de exemplos escritos na lousa ou organizados em apresentação digital, instigar a percepção dos diferentes tipos de sequências numéricas. Exemplos sugeridos:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| a) (-2, 0, 2, 4, 6, 8) | e) (2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2) |
| b) (13, 10, 7, 4, 1, -2, -5) | f) (21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53) |
| c) (54, 52, 50, 48, 46, 44, 42, 40) | g) (64, 32, 16, 8, 4, 2, 1, 1/2, 1/4) |
| d) (1, 3, 9, 27, 81, 243) | |

- **Termo de uma sequência:** Definição.

Definir de maneira clara o que são termos de uma sequência. Definição possível:

Termos de uma sequência numérica são os números que compõem essa sequência e cada um está associado a uma posição, de maneira genérica, os termos de uma sequência são indicados por uma letra e um índice, representando a sua posição. Por exemplo, em $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n)$, a_2 é o termo na segunda posição e a_n é o termo na posição n também chamada de enésima posição. Logo, em $(4, 7, 10, 13, 16, 19, 22)$, 16 é o quinto termo da sequência.

- **Exemplos:** Situações-problema.

Em forma de exemplos, explorar situações que envolvem sequências numéricas. Esses exemplos podem ser entregues impressos, escritos na lousa ou projetados e a resolução deve ocorrer coletivamente com os estudantes.

1. Em determinado teatro, as poltronas da plateia são dispostas em 20 filas, de modo que a primeira possui 42 poltronas; a segunda, 44; a terceira, 46; e assim por diante. Dizemos então que a partir da primeira fila, a seguinte possui duas poltronas a mais que a anterior.

- a) Qual é a quantidade de poltronas da 10ª fila da plateia desse teatro?
- b) É possível que uma das filas tenha um número ímpar de poltronas? Por quê?

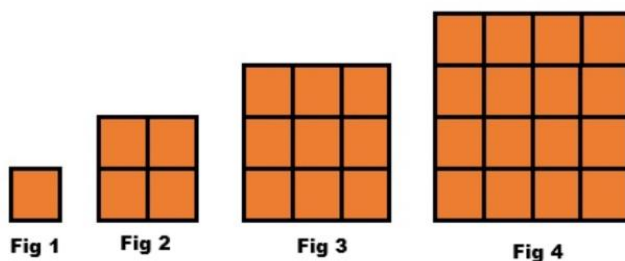
Respostas: a) 60 poltronas. b) Não, pois como na primeira fileira temos um número para de cadeiras (42 cadeiras), ao somar o padrão que é dois, sempre obteremos um número par.

2. Quais são os próximos três termos das sequências?

- a) (1, 7, 13, 19, ...)
- b) (-20; -17,5; -15; -12,5; ...)

Respostas: a) 25, 31 e 37. b) -10, -7,5 e -5.

3. Observe as figuras:



- a) Quantos quadradinhos terá a figura 5?
- b) Paula, ao resolver esse problema, disse: “Ah! Esse desenho dá a soma dos primeiros números ímpares.” O que você pensa sobre isso? Já Luiz afirmou: “Que nada, essa sequência gera os quadrados perfeitos”. Quem tem razão?

Respostas: a) 25 quadradinhos. b) Luiz tem razão.

- **Atividade de produção:** Produção de esquema.

Propor aos estudantes a elaboração de um esquema, em formato de mapa mental ou texto, que sintetize as informações sobre sequências discutidas até o momento. O ideal é que essa atividade seja realizada individualmente e que os estudantes façam a produção manualmente, isto é, escrita à mão. Sugestão de encaminhamento:

Elabore um breve esquema sintetizando as informações sobre sequências, que acabamos de discutir.

SEGUNDA ETAPA: IDEIA DE PROGRAMAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO APP INVENTOR

Objetivo geral: Entender o conceito de programação.

Objetivos específicos:

- Compreender o que significa programar.
- Perceber a importância da programação.
- Associar a programação com atividades cotidianas e com a computação.
- Conhecer a identidade visual do App Inventor.
- Assimilar a funcionalidade básica do App Inventor.

Sugestões: Durante esse primeiro momento de contato com o App Inventor é importante que os estudantes trabalhem coletivamente, em pares ou em grupos, pois assim, um pode auxiliar o outro, facilitando esse processo de exploração, que em um primeiro momento pode parecer difícil.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES:

- **Questionamento inicial:** O que é programação? O que significa programar? Onde a programação está presente?

Em formato de roda de conversa, questionar e instigar os estudantes a refletirem e compartilharem as suas ideias sobre programação, bem como, a apontarem atividades do dia a dia que se aproximam dessa ação.

- **Vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U>

Projetar o vídeo para todos os estudantes. Esse vídeo aborda a ideia de programação em uma atividade cotidiana, nesse caso, o preparo de um sanduíche com pão e manteiga de amendoim. Após o vídeo, permitir que os estudantes comentem sobre o mesmo e sobre o ato de programar.

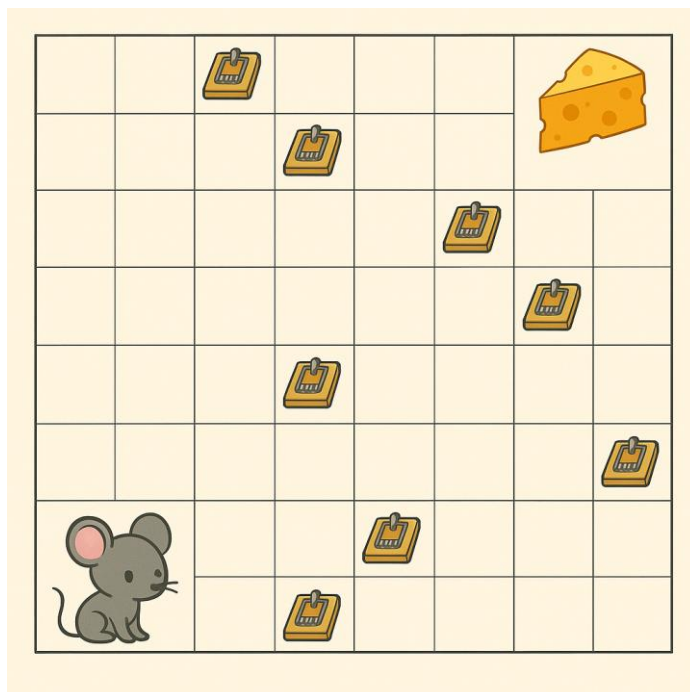
- **Atividade de produção:** Sugestões de atividades para introdução da ideia de programação.

Primeira sugestão: Solicitar aos estudantes que desenvolvam a atividade a seguir, conforme as instruções:

Atividade: Fuja das Ratoeiras e Encontre o Queijo!

Escreva uma sequência de comandos para levar o rato até o queijo sem cair nas ratoeiras. Para isso, use os comandos, ande “*tantas*” casas para frente, vire à direita ou vire à esquerda.

Figura 34 - Atividade Fuja das ratoeiras e encontro o queijo



Fonte: Gerada com auxílio da ferramenta ChatGPT (OpenAI, 2025).

Segunda sugestão: Solicitar aos estudantes que escrevam os passos para programar uma atividade do dia a dia, semelhante ao que foi retratado no vídeo. O ideal é que essa atividade seja desenvolvida por meio da escrita à mão e de forma individual.

Atividade: Escreva, os passos claros e detalhados, que representem a execução do preparo de uma xícara de café, com café em pó solúvel.

Terceira sugestão: Em duplas, um estudante fala os passos do caminho que o outro deve percorrer.

Atividade:

- No chão, crie um caminho que tenha curva, desvios e obstáculos. A delimitação pode ser feita com giz, fita ou linha.
- Nessa atividade, há o guia e o explorador vendado. O guia conduz o explorador com instruções como: “ande dois passos para frente”, “gire 90° para a direita”, entre outros. O explorador segue os comandos com o objetivo de percorrer todo o caminho.

- **App Inventor:** Apresentação.

Nesse momento o App Inventor deve ser apresentado, os estudantes criam as suas contas e realizam o primeiro contato com o recurso. Para isso, é importante que cada estudante tenha um equipamento próprio (computador, notebook ou Chromebook) e sua conta Google (e-mail e senha). Além disso, para que a atividade se desenvolva de maneira clara, o professor deve projetar a tela do seu equipamento, para que os estudantes visualizem os passos a serem executados.

Antes disso, é importante destacar qual a funcionalidade do App Inventor, a sua gratuidade e necessidade de conexão com a internet, bem como, podem ser lidas as informações e curiosidades disponíveis em seu site e, na sequência, a partir da criação de uma conta, é necessário explicar vagarosamente e permitir que os estudantes explorem o App Inventor. Ademais, os estudantes já podem instalar em seus dispositivos móveis (celulares ou tablets) os aplicativos do App Inventor para o processo de testagem. Assim, seguem os links indispensáveis:

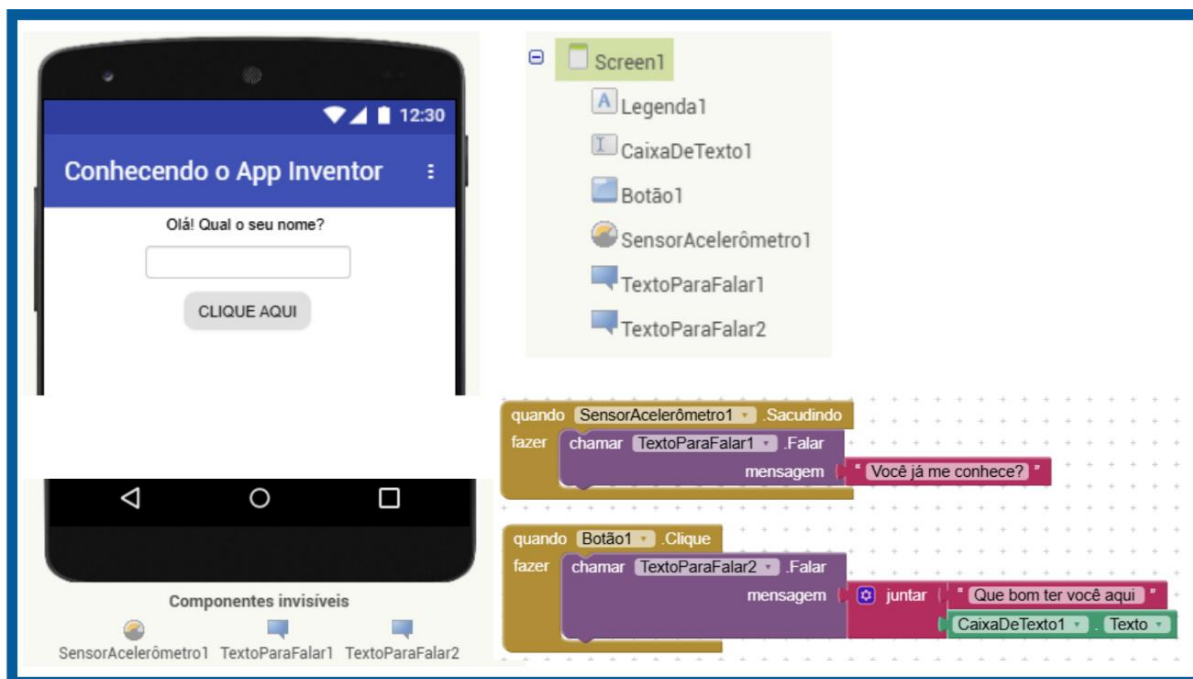
- Acesso ao App Inventor, criação da conta e desenvolvimento de aplicativos: <https://appinventor.mit.edu/>.
- Galeria do App Inventor, onde é possível visualizar a programação dos aplicativos publicados e desenvolvidos com o App Inventor: <https://gallery.appinventor.mit.edu/featured/>.
- Aplicativo na Play Store para aparelhos com Android: https://play.google.com/store/search?q=mit%20app%20inventor&c=apps&hl=pt_BR.
- Aplicativo na App Store para aparelhos da Apple: <https://apps.apple.com/br/app/mit-app-inventor/id1422709355>.

- **Aplicativo inicial:** Construção guiada.

Espaço destinado à construção guiada de um aplicativo simples, de maneira que o professor, ao projetar a tela do seu computador, deve guiar os estudantes no desenvolvimento deste aplicativo. Uma possibilidade é o desenvolvimento de um aplicativo que ao ser sacudido fale, que explore a ideia do botão, de uma caixa de texto e da legenda. Um exemplo é apresentado na Figura¹⁴ 4.

¹⁴ As figuras, a partir desta, apresentam capturas de tela dos aplicativos elaborados durante a pesquisa, no App Inventor.

Figura 35 - Aplicativo inicial



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Esse aplicativo é uma proposta considerada interessante, pois explora vários componentes básicos que serão utilizados nos próximos aplicativos, além de falar e de perceber o movimento ao ser sacudido, e isso, normalmente, impressiona e instiga os estudantes. Entretanto, pode ser um outro aplicativo.

PROPOSIÇÃO DE SITUAÇÕES – PROBLEMA

PRIMEIRA ETAPA: DEFININDO AS PROGRESSÕES ARITMÉTICAS

Objetivo geral: Associar a ideia de sequências numéricas em situações-problema.

Objetivos específicos:

- Compreender a ideia de PA, sem defini-la.
- Perceber sequências crescentes e decrescentes.
- Associar a ideia de razão negativa à característica de uma PA decrescente.
- Assimilar a ideia de obtenção do próximo termo de uma PA de acordo com a sua razão.

Sugestões: Esse passo consiste em trabalhar situações-problema sobre o conteúdo de PA de forma introdutória e sem definições ou formalizações, afinal, os estudantes ainda desconhecem a definição de PA, bem como as fórmulas e demais elementos. As atividades são simples e não demandam de muito tempo, com exceção da pergunta cinco, que possivelmente causará maiores dúvidas em comparação com as demais.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Problemas iniciais:** Resolvidos pelos estudantes.

São situações-problemas que envolvem PA, porém sem serem definidas, mantendo o mesmo escopo do passo anterior. As atividades podem ser entregues impressas e a organização dos estudantes pode ser individual ou em pares, do modo que o professor considerar adequado para o momento. A seguir, apresentam-se alguns problemas:

1. Qual é o 8º termo da sequência (1, 4, 7, 10, ...)?
2. Em uma sequência o primeiro termo é 20, o segundo termo é 17, o terceiro é o 14. Qual o padrão dessa sequência? Essa sequência é crescente ou decrescente?
3. Qual o padrão da sequência (28, 25, 22, 19, 16, 13, 10)? Essa sequência é crescente ou decrescente? Por quê?
4. Uma sequência tem o -9 como primeiro termo e o seu padrão é 7, isto é, o segundo termo é -2, o terceiro é 5 e assim sucessivamente. Qual a soma dos seis primeiros termos dessa sequência?

5. Sabe-se que uma sequência matemática de 12 termos, tem como primeiro termo o - 8 e em 12º termo, o 36. Você sabe dizer qual o padrão dessa sequência?

Respostas: 1) 22. 2) -3 e decrescente. 3) -3, decrescente, porque o padrão é negativo e porque os termos decrescem de valor conforme avança a posição. 4) 51. 5) 4.

Após a resolução desses problemas, pode ser realizada uma discussão com a finalidade de correção dos mesmos e esclarecimento de dúvidas, se existentes.

SEGUNDA ETAPA: CRIANDO OS PRIMEIROS APLICATIVOS

Objetivo geral: Assimilar a programação em blocos do App Inventor.

Objetivos específicos:

- Compreender a aplicabilidade do componente botão, caixa de texto, legenda e imagem.
- Associar os componentes inseridos com a programação em blocos.
- Assimilar a estruturação do aplicativo no App Inventor com o seu formato e execução no celular.
- Desenvolver um aplicativo matemático simples envolvendo o cálculo de média aritmética.

Sugestões: É interessante que os estudantes se organizem em “U”, em pares ou em equipes, pois esse momento pode gerar várias dúvidas e essa organização facilita o auxílio entre os mesmos. Pois, sempre há estudantes com maiores facilidades e outros, com maiores dificuldades.

A proposta do aplicativo deve ser explicada e a lousa pode ser utilizada para projetar um esboço da tela designer do aplicativo para facilitar a compreensão. Além disso, conforme necessário, é importante trabalhar com exemplos numéricos para relembrar o processo da determinação da média aritmética simples de dois valores.

Durante o desenvolvimento do aplicativo, se faz necessário enfatizar a importância e a finalidade de alguns componentes, como o botão, a caixa de texto, a legenda e a imagem, alguns dos mais utilizados em aplicativos matemáticos. Bem como, explorar os blocos matemáticos na aba de programação.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Aplicativo matemático:** Desenvolver um aplicativo que calcule a média aritmética simples de dois valores.

Propor aos estudantes o desenvolvimento de um aplicativo que calcule a média aritmética simples de dois valores e orientar o desenvolvimento desse aplicativo. Após realizada a programação básica que permite a execução da função, instigar para que os estudantes explorem a melhorem a identidade visual do mesmo. Na Figura 5, é apresentado um exemplo de aplicativo.

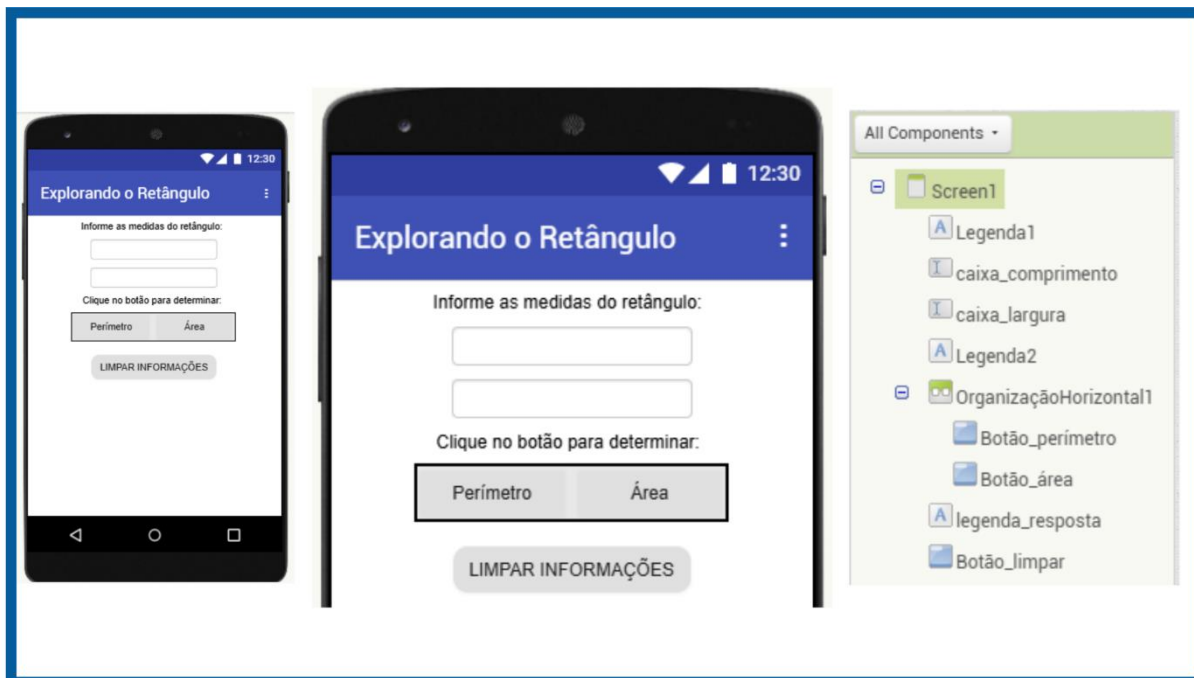
Figura 36 - Aplicativo que determina a média aritmética de dois valores



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

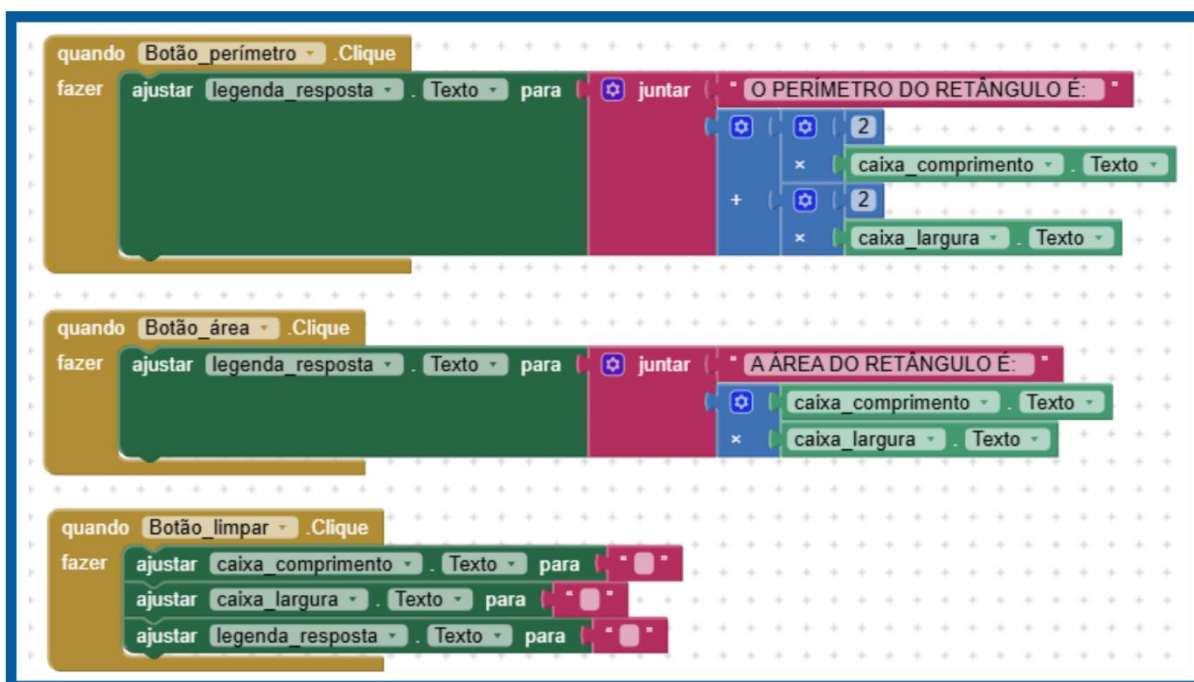
Salienta-se que o designer desse aplicativo é original (sem modificações) para proporcionar facilidade na identificação dos componentes. Ademais, semelhante a esse aplicativo, podem ser desenvolvidos outros, desse modo, segue uma proposta de um aplicativo que determina o perímetro e a área de um retângulo. Assim, a Figura 6 apresenta a tela designer do mesmo e a Figura 7, a tela blocos.

Figura 37 - Aplicativo do retângulo: tela designer



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Figura 38 - Aplicativo do retângulo: tela blocos



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Nesse aplicativo aparece um novo componente que é a organização horizontal, o qual permite os componentes ficarem um ao lado do outro, nesse caso, dois botões. Além disso, foi criado um botão “limpar informações” com a finalidade de realizar exatamente isso, conforme mostra a programação dos blocos, ao clicar nesse botão as informações do comprimento, da largura e da resposta (perímetro ou área) são excluídas.

APRESENTAÇÃO DO NOVO CONHECIMENTO

PRIMEIRA ETAPA: DEFINIÇÃO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS

Objetivo geral: Compreender o conceito de PA e os seus elementos.

Objetivos específicos:

- Assimilar a definição de PA.
- Associar o padrão identificado à razão de uma PA.
- Compreender que a razão da PA é um valor adicionado aos termos.
- Entender a dedução das fórmulas, do termo geral e da soma dos termos.
- Aplicar as fórmulas na resolução de problemas.
- Resolver situações-problema envolvendo PA com diferentes estratégias.

Sugestões: No momento da resolução dos problemas é importante que o professor atue como mediador, instigando e auxiliando os estudantes a refletirem sobre esse processo. Além disso, no momento de exposição, é fundamental engajar os estudantes por meio de questionamentos, retomando e refazendo os passos, conforme for necessário.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Relembrando o conceito de sequência:** Em formato de roda de conversa retomar os aspectos que foram discutidos e abordados anteriormente, isto é, o que é uma sequência, o padrão de uma sequência e os tipos de sequências.
- **Definição de PA:** Considerando e enlaçando com a discussão anterior a PA deve ser definida. Uma definição possível:

Progressão Aritmética (PA) é toda sequência de números na qual cada termo, a partir do segundo, é a soma do anterior com uma constante. Essa constante, que indicaremos por r , é denominada **razão** da PA.

- **Razão de uma PA:** Exemplos.

Apresentar exemplos de PA para, coletivamente, identificar a razão das mesmas. Sugestões de PA:

Qual a razão das seguintes PA?

a) $(1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41)?$

Razão é 5.

b) $(0, -3, -6, -9, -12, -15, -18, -21)?$

Razão é - 3.

c) $(-6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12)?$

Razão é +2.

d) $(7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7)?$

Razão é 0.

e) $(10, 8, 6, 4, 2, 0, -2)?$

Razão é - 2.

- **Dedução da fórmula do Termo Geral:** Através de um exemplo específico e de uma PA genérica.

Ao invés de simplesmente apresentar a fórmula do termo geral de uma PA, sugere-se a dedução da mesma, primeiramente, com uma PA específica e na sequência, com uma PA genérica. Desse modo, segue a sugestão:

- Considere a PA $(1, 3, 5, 7, 9, 11, 13)$. Os termos, possuem relação com a razão e a respectiva posição? Veja:

$$r = 2$$

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 1 + 2$$

$$a_3 = 3 + 2 = 1 + 2 + 2 = 1 + 2 \cdot 2 \rightarrow \text{razão soma duas vezes}$$

$$a_4 = 5 + 2 = 1 + 2 + 2 + 2 = 1 + 2 \cdot 3 \rightarrow \text{razão soma três vezes}$$

$$a_5 = 7 + 2 = 1 + 2 + 2 + 2 + 2 = 1 + 2 \cdot 4 \rightarrow \text{razão soma quatro vezes}$$

$\vdots$

$$a_n = 1 + 2 \cdot (n - 1)$$

- Agora, considere a PA $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{n-1}, a_n)$ de razão r . Veja:

$$a_1$$

$$a_2 = a_1 + r$$

$$a_3 = a_2 + r = a_1 + r + r = a_1 + 2r$$

$$a_4 = a_3 + r = a_1 + 2r + r = a_1 + 3r$$

$$a_5 = a_4 + r = a_1 + 3r + r = a_1 + 4r$$

$\vdots$

$$a_n = a_{n-1} + r \rightarrow \mathbf{a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r}$$

Logo, o termo geral de uma PA de razão r e primeiro termo a_1 é dado por:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Onde n é o número de termos, isto é, a posição e a_n é o termo na n ésima posição.

▪ **Problemas relacionados ao termo geral:** Problemas algébricos.

Como estratégia de estreitar a relação da fórmula do termo geral com a sequência numérica, PA, propõe-se a resolução de problemas de carácter algébrico. A resolução pode ocorrer na lousa de forma expositiva e dialogada.

1. Em uma PA de razão -2 e com primeiro termo 45 , qual é o oitavo termo?
2. Sabe-se que, em uma PA de 12 termos, $a_1 = -8$ e $a_{12} = 36$. Calcule a razão dessa PA.
3. Qual é a razão da PA que se obtém inserindo 8 termos entre 5 e 68?

Respostas: 1) 31. 2) 4. 3) 7.

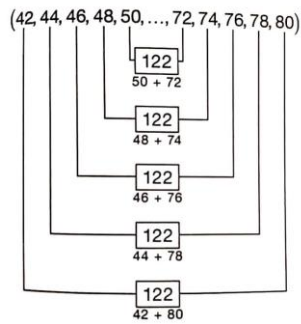
▪ **Dedução da fórmula da soma dos termos de uma PA:** Dois casos particulares.

Para a dedução dessa fórmula são sugeridos dois problemas contextualizados, um deles é o clássico problema da soma dos números de um a 100.

Aqui, não é apresentada a dedução da fórmula a partir de uma PA genérica, mas, caso haja necessidade, também pode ser realizada. Por outro lado, sugere-se que se tenha atenção com os argumentos no momento da exploração dos problemas, de maneira que a fórmula da soma dos termos de uma PA finita pode ser representada pela expressão “a soma do primeiro com o último termo, dividida pela metade da quantidade de termos”. Essa expressão representa os dois problemas e corresponde a fórmula da soma dos termos de uma PA finita.

1. Em determinado teatro, as poltronas da plateia são dispostas em 20 filas, de modo que a primeira possui 42 poltronas; a segunda, 44; a terceira, 46; e assim por diante. Dizemos então que a partir da primeira fila, a seguinte possui duas poltronas a mais que a anterior. Quantas poltronas tem esse teatro?

Resolução:



O primeiro passo é representar a PA, ou seja, o número de poltronas em cada fileira: (42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80), depois os termos são somados de dois em dois, conforme mostrado acima.

Como são 20 termos, haverá 10 pares, ou seja, a soma 122 se repete 10 vezes. Assim, $122 \cdot 10 = 1220$. Há 1220 poltronas.

Logo, é possível perceber que o resultado é obtido a partir da soma do primeiro com o último termo, e essa soma é multiplicada pela metade da quantidade de termos.

2. (Eves, 2004, p. 519) Há uma história segundo a qual o professor de Carl na escola pública, quando ele tinha dez anos de idade, teria passado à classe, para mantê-la ocupada, a tarefa de somar os números de 1 a 100. Quase que imediatamente Carl colocou sua lousa sobre a escrivaninha do irritado professor. Quando as lousas foram finalmente viradas, o professor surpreso verificou que Carl tinha sido o único a acertar a resposta, 5050, mas sem fazê-la acompanhar nenhum cálculo. Carl havia mentalmente calculado a soma da progressão aritmética $1 + 2 + 3 + \dots + 98 + 99 + 100$ observando que $100 + 1 = 101$, $99 + 2 = 101$, $98 + 3 = 101$ e assim por diante com os cinquenta pares possíveis dessa maneira, sendo a soma portanto $50 \cdot 101 = 5050$.

Comentário: Essa situação apresenta-se resolvida e o que deve ser feito é relacioná-la com o primeiro problema. Inclusive, se o professor julgar necessário, é possível fazer o mesmo esquema da soma dos termos. De modo geral, o essencial é reproduzir a ideia da fórmula da soma dos termos de uma PA.

Considerando a PA $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{n-1}, a_n)$ de razão r e aplicando a relação observada nos problemas anteriores, temos:

A soma do primeiro termo com o último: $a_1 + a_n$

A metade da quantidade de termos: $\frac{n}{2}$

Portanto, a soma de n termos de uma PA é dada por: $S_n = (a_1 + a_n) \cdot \frac{n}{2}$ ou

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

▪ **Problemas relacionados à soma dos termos:** Problemas algébricos.

Sugerem-se dois problemas de caráter algébrico para auxiliarem na compreensão da relação da fórmula com os termos de uma PA. Esses exemplos podem ser solucionados na lousa, de maneira dialogada, para que os estudantes também possam contribuir.

1. Uma PA tem $a_1 = -9$ e $r = 7$. Determine seus primeiros seis termos e calcule a soma deles.
2. A soma dos 20 termos de uma PA finita é 710. Se o primeiro termo dessa PA é 7, calcule o 10º termo.

Respostas: 1) 51. 2) 34.

▪ **Problemas propostos:** Situações-problemas envolvendo PA a serem solucionadas pelos estudantes.

1. Considere a PA (4, 9, 14, 19, 24, ...). Qual é o 12º termo?
2. Qual é o 8º termo da PA (102, 95, 88, ...)?
3. O número de seguidores de um digital influencer no Instagram, após atingir 10000 seguidores, começou a aumentar diariamente como uma PA de razão 12. Qual será o número de seguidores desse influencer após 4 semanas?
4. Qual é o número de termos da progressão aritmética (9, 13, 17, ..., 149)?
5. Determine a soma dos termos da progressão aritmética (3, 11, 19, ..., 115).
6. Qual é o 50º número natural ímpar positivo?

Dica: Escreva os primeiros três números ímpares.

Respostas: 1) 59. 2) 53. 3) 10336. 4) 36. 5) 1180. 6) 99.

SEGUNDA ETAPA: Início do Aplicativo de PA – Termo geral

Objetivo geral: Desenvolver um aplicativo que determine o enésimo termo de uma PA.

Objetivos específicos:

- Compreender o funcionamento do App Inventor.
- Relacionar a funcionalidade do aplicativo com os componentes necessários.

- Associar os elementos das fórmulas do termo geral e da soma dos termos, com os componentes do App Inventor.
- Vincular as fórmulas de PA à programação em blocos.

Sugestões: Nesse momento é proposto aos estudantes, o desafio de desenvolver um aplicativo que determine o termo na n ésima posição de uma PA, conhecendo o primeiro termo e a razão, de acordo com a fórmula do termo geral. Desse modo, o professor pode auxiliar os estudantes nesses primeiros passos, relacionando esse aplicativo com os demais criados anteriormente, assim, o exercício de realizar um esboço na lousa, a partir da fórmula, simulando o aplicativo, facilita o processo.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Iniciando o Aplicativo:** Determinando o n ésimo termo de uma PA.

Proposta: Desenvolva um aplicativo que determine o n ésimo termo de uma PA, conhecendo o primeiro termo e a razão, ou seja, a partir da fórmula do termo geral.

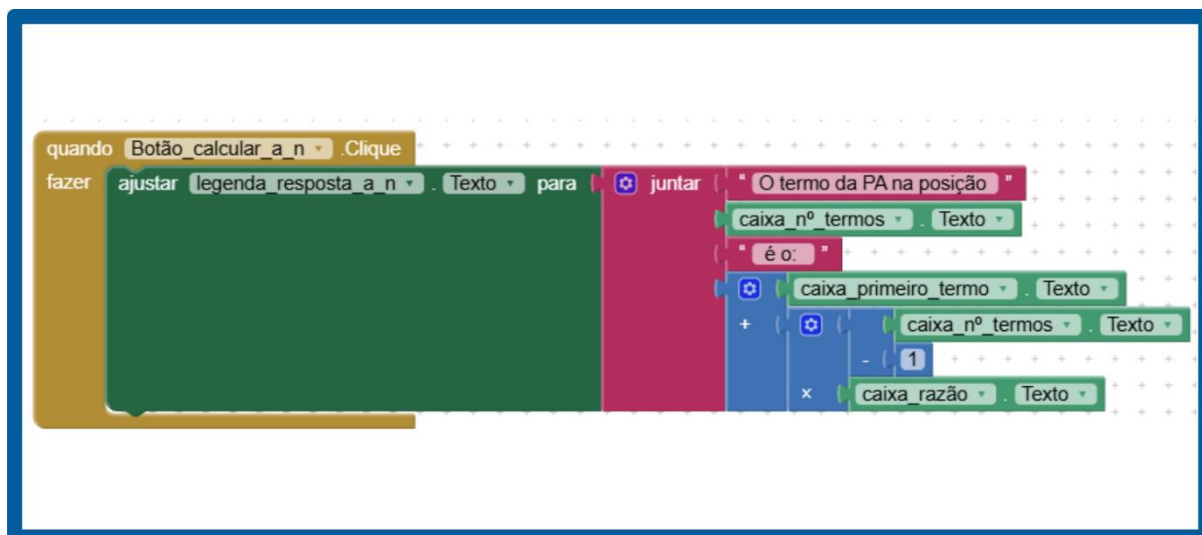
As Figuras 8 e 9 apresentam uma proposta de aplicativo com a respectiva programação na tela designer e na tela blocos do App Inventor.

Figura 39 - Aplicativo determinando o termo na n ésima posição: tela designer



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

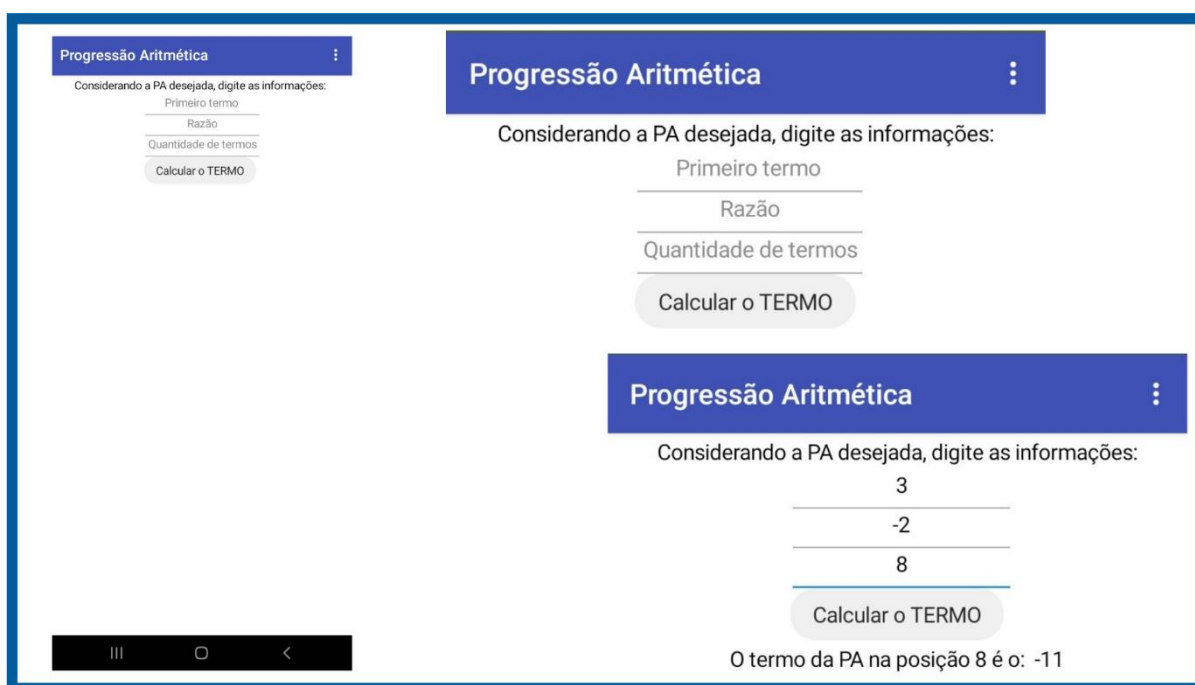
Figura 40 - Aplicativo determinando o termo na n ésima posição: tela blocos



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A Figura 10 mostra o visual do aplicativo no dispositivo móvel, além de um exemplo da sua utilização.

Figura 41 - Aplicativo determinando o termo na enésima posição: dispositivo móvel



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Salienta-se que neste aplicativo não foi trabalhado a identidade visual, isto é, o designer, com mudança de cores, formas, tamanhos, entre outros, mas pode ser realizado tranquilamente. Inclusive,

deve ser uma proposta lançada aos estudantes, quando eles concluírem o desenvolvimento básico do aplicativo.

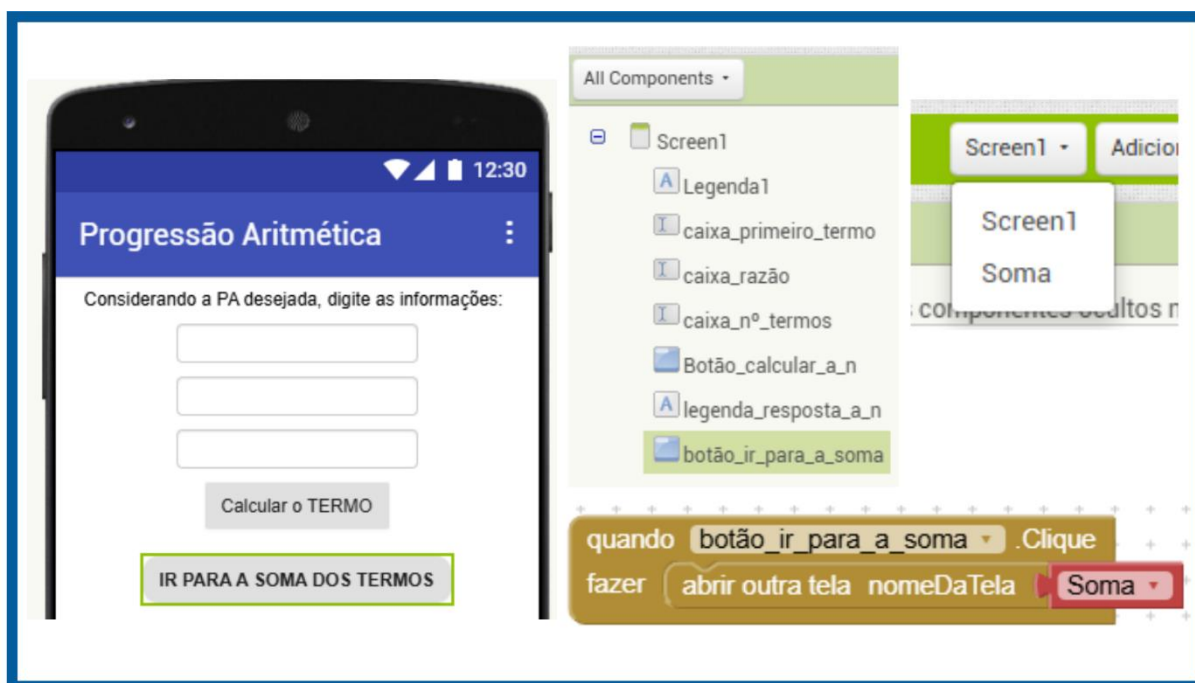
- **Acrescentando a soma dos termos no aplicativo:** Acrescentar no aplicativo a soma dos termos de uma PA.

Proposta: No mesmo aplicativo, desenvolva a funcionalidade de determinar a soma de uma quantidade finita de termos de uma PA, a partir da fórmula da soma de PA.

Propor que no mesmo aplicativo os estudantes acrescentem a funcionalidade de determinar a soma de uma quantidade finita de termos da PA, a partir da fórmula da soma. Para isso, é preciso auxiliar os estudantes nesse processo inicial de organização dos componentes e estrutura do aplicativo.

Assim, aqui apresenta-se uma proposta de continuidade do aplicativo de acordo com o objetivo proposto. Desse modo, primeiramente adiciona-se um novo botão e uma nova tela, programando conforme a Figura 11.

Figura 42 - Adicionando a opção da soma no aplicativo de PA



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

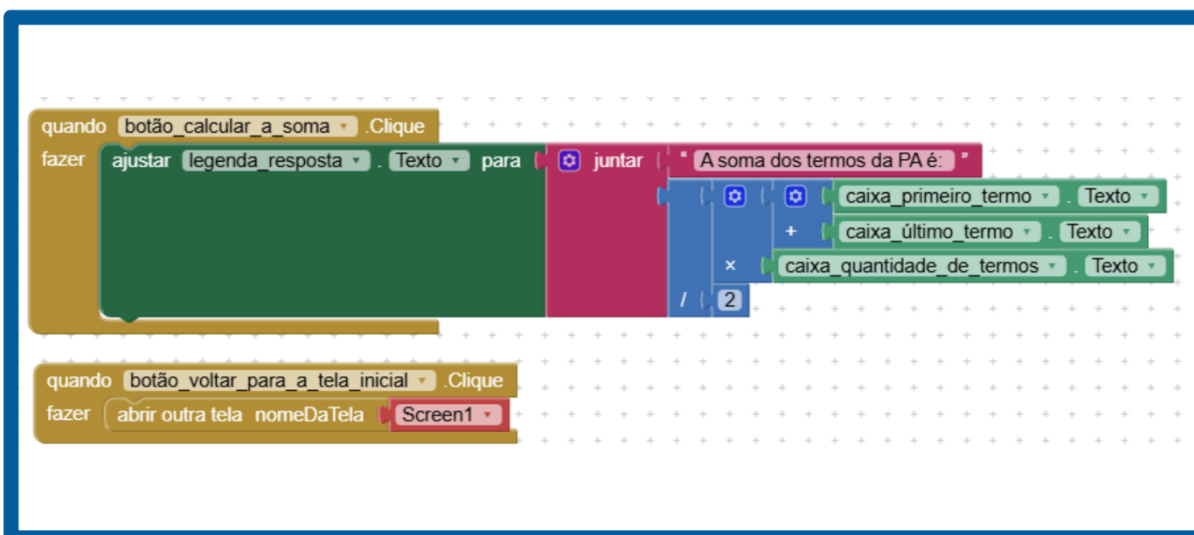
A Figura 12 representa a tela designer, a Figura 13, a tela blocos e a Figura 14, a tela do dispositivo móvel da parte do aplicativo destinada à soma dos termos de uma PA.

Figura 43 - Aplicativo da soma dos termos: tela designer



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Figura 44 - Aplicativo da soma dos termos: tela blocos



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Figura 45 - Aplicativo da soma dos termos: no dispositivo móvel

The image displays three screenshots of a mobile application titled "Soma dos termos de uma PA".

Top Left Screenshot: Shows the initial screen with the title "Soma dos termos de uma PA" and a subtitle "Considerando a PA desejada, digite as informações:". Below the subtitle are three input fields: "Primeiro termo", "Último termo", and "Quantidade de termos". A button labeled "Calcular a SOMA" is positioned below the input fields. At the bottom of the screen is a button labeled "VOLTAR À TELA INICIAL".

Top Middle Screenshot: Shows the same screen as the top left, but with the input fields empty and the "Calcular a SOMA" button highlighted.

Bottom Right Screenshot: Shows the screen after the calculation. The input fields now contain the values: "Primeiro termo" is -1, "Último termo" is 20, and "Quantidade de termos" is 8. The "Calcular a SOMA" button is still highlighted. Below the input fields, the text "A soma dos termos da PA é: 76" is displayed. At the bottom of the screen is a button labeled "VOLTAR À TELA INICIAL".

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

RETORNO DE ASPECTOS GERAIS

PRIMEIRA ETAPA: RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

Objetivo geral: Resolver situações-problema do cotidiano associadas às Progressões Aritméticas.

Objetivos específicos:

- Associar os termos com as suas devidas posições na PA.
- Compreender a ideia da razão.
- Interpretar uma situação-problema, identificando os seus dados e a informação que se deve determinar.
- Delimitar mais de uma estratégia para a resolução de um mesmo problema.
- Modelar uma situação-problema por meio de PA, seus elementos e respectivas fórmulas.
- Perceber a relação entre PA e função afim.
- Associar o termo geral de uma PA com a lei de formação de uma função afim.
- Assimilar a relação do conceito de uma PA com a representação gráfica de uma função afim.

Sugestões: A maioria das sugestões estão descritas em cada uma das atividades, mas de modo geral, a principal delas é manter e instigar o diálogo, os questionamentos, as dúvidas e a curiosidade. Ademais, a organização dos estudantes em sala de aula está a critério do professor de acordo com a particularidade da turma, mas no momento da resolução dos problemas é indicado o trabalho de maneira coletiva, em pares ou equipes, para facilitar a troca de informações e instigar o processo de reflexão.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

▪ **PA e função afim:** Explicação.

Primeiramente, sugere-se lembrar o que já foi visto e trabalhado sobre PA, alguns exemplos ou problemas específicos, retomando a fórmula do termo geral e da soma dos termos. Na sequência, a partir de uma situação-problema e da sua resolução na lousa, expor a relação existente entre PA e função afim. Para isso, sugere-se:

Situação-problema: Em certo treinamento, os soldados de um batalhão militar foram organizados em fileiras, obedecendo um certo padrão. Na primeira fileira havia um soldado, na segunda fileira haviam

três soldados, na terceira fileira haviam cinco soldados e esse padrão se manteve até a vigésima e última fileira.

- Quantos soldados haviam na última fileira?
- Represente esses dados em uma tabela.
- Represente os dados da tabela em um plano cartesiano. Para isso, considere o eixo das abscissas representando a ordem das fileiras e o eixo das ordenadas, a quantidade de soldados.
- Qual a relação da PA que representa a quantidade de soldados nas fileiras com a representação gráfica?

Sugestões: A resolução dessa situação-problema deve ocorrer na lousa juntamente ao acompanhamento e engajamento dos estudantes. De maneira que a relação entre PA e função afim seja construída no desenrolar da resolução, conforme recomenda-se:

- Utilizar a fórmula do termo geral ou outra estratégia.
- Construir uma tabela com duas colunas, na primeira a fileira e na segunda a quantidade de soldados. Antes disso, podem ser expressos em formato de sequência, todos os termos da PA.
- Ao realizar a marcação dos pontos pedir para os estudantes o que eles observam em relação a disposição dos mesmos (crescimento, alinhamento, ...). Então, relacionar o crescimento dos pontos com a PA que também é crescente.

Além disso, questionar aos estudantes se pode ser realizada a ligação dos pontos (formando uma reta). Se eles responderem que sim, questione-os se há 1,5 fileiras ou 7,8 fileiras, construindo a ideia de que não é possível fazer a ligação, pois afinal, a quantidade de fileiras é sempre um número natural, bem como, em toda PA, a posição n dos termos é um número natural.

Na oportunidade, explore o conceito de domínio discreto, como é esse caso.

Por fim, escreva a fórmula do termo geral dessa PA e associe a lei da função de a representa:

$$a_n = 1 + (n - 1) \cdot 2 \rightarrow a_n = 1 + 2n - 2 \rightarrow a_n = 2n - 1 \rightarrow f(x) = 2x - 1$$

▪ **Resolução coletiva de problemas:** Exemplos.

De maneira expositiva e dialogada, instigando os estudantes a refletirem e acompanharem o processo, propõe-se a resolução de três situações-problema contextualizadas. Além disso, sugere-se a resolução de duas maneiras distintas, isto é, uma utilizando as fórmulas de PA e outra sem as fórmulas, apenas com as operações básicas da Matemática.

- Se o preço de um carro novo é R\$ 40.000,00 e esse valor diminui R\$ 1.200,00 a cada ano de uso, qual será o seu preço com 5 anos de uso?

2. O cometa Halley orbita em torno do Sol. Ele pode ser visto da Terra a olho nu quando está na parte de sua órbita que fica mais próxima do Sol. Isso ocorre, em média, de 76 em 76 anos. Sabendo que após o descobrimento do Brasil, a terceira vez que ele foi visto da Terra a olho nu foi em 1683 e a sétima vez foi em 1986, quando foi a primeira e a quinta vez, após o descobrimento do Brasil, que ele foi visível da Terra a olho nu?
3. Marcelo criou uma conta em uma rede social. Nesse mesmo dia, três pessoas começaram a segui-lo. Após 1 dia, ele já tinha 20 seguidores e após 2 dias, já eram 37 seguidores. Marcelo percebeu que, a cada novo dia, ele ganhava 17 seguidores. Considerando que o crescimento dos seguidores permaneça constante, após quantos dias ele ultrapassará 1 000 seguidores?
4. Quantos múltiplos de 7 existem entre 20 e 510?

Respostas: 1) 34000. 2) 1835. 3) 59. 4) 70.

▪ **Situações-problema propostos:** Resolução pelos estudantes.

Durante a resolução dos problemas pelos estudantes, o professor atua como mediador do processo e em alguns deles, se necessário, devem ser retomados brevemente alguns conceitos, como o de juro simples.

1. Quantos números inteiros compreendidos entre 1 e 5 000 são divisíveis por 9?
Lembre-se: Um número é divisível por outro quando o resto da divisão é nulo, ou seja, o dividendo é múltiplo do divisor.
2. Qual é a soma dos números ímpares múltiplos de 5 compreendidos entre 83 e 227?
3. Um corpo em queda livre percorre 3 metros no primeiro segundo, 12 metros no segundo, 21 metros no terceiro segundo, e assim por diante. Continuando nessa sequência, quantos metros terá percorrido após 10 segundos?
4. Um capital de R\$3.200,00 foi aplicado a juros simples a uma taxa de 7% ao mês.
 - a) Qual o montante dessa aplicação no final do quarto mês?
 - b) Ao final de qual mês de aplicação, o montante será igual a R\$5.664,00?
5. Uma concessionária vende certo modelo de motocicleta com parcelas mensais decrescentes: a primeira parcela é no valor de R\$500,0, a segunda, no valor de R\$485,00, a terceira, no valor de R\$470,00 e assim sucessivamente até a última parcela, que é de R\$155,00.
 - a) Qual a quantidade de parcelas que o comprador deve pagar?
 - b) Qual o valor total pago pela motocicleta?
6. Na compra de um carro a prazo, Rui pagou R\$ 3.500,00 de entrada e 12 prestações que decaíam em PA, sendo a primeira de R\$ 660,00, a segunda de R\$ 630,00, a terceira de R\$ 600,00 e assim por diante.

- a) Qual foi o valor da última prestação?
 - b) Qual é a soma da primeira com a última prestação? E da segunda com a penúltima?
 - c) Qual foi o valor final do carro a prazo?
7. Calcule o valor de um imóvel vendido a um cliente nas seguintes condições: 1ª parcela de R\$ 600,00 e, daí em diante, parcelas que aumentam R\$ 5,00 a cada mês, até completar o pagamento, em 12 anos.
 8. Num certo telhado, as telhas dispõem-se de modo que cada fila tem duas telhas a mais que a anterior. Um pedreiro está calculando quantas telhas precisa para as quatro faces do telhado. Ajude-o a calcular o número de telhas, sabendo que em cada face, de cima para baixo, há quatro telha na primeira fileira e 38 na última.
 9. Na compra de um terreno, Ricardo pagou R\$40.000,00 de entrada e assumiu o compromisso de pagar o restante em dez anos, com prestações mensais. Sabendo que a 1ª prestação é de R\$880,00; a 2ª, de R\$876,00; a 3ª, de R\$872,00; e assim por diante, calcule o total que Ricardo pagará pelo terreno.
 10. Um teatro possui 12 poltronas na primeira fileira, 14 na segunda e 16 na terceira; as demais fileiras se compõem na mesma sequência. Quantas fileiras são necessárias para o teatro ter um total de 620 poltronas?

Respostas: 1) 555. 2) 4650. 3) 84. 4 a) 4096. A b) 11. 5) 24. 6 a) 330. 6 b) 990. 6 c) 9440. 7) 137800. 8) 1512. 9) 117040. 10) 20.

Ressalta-se que nem todos os problemas precisam ser propostos, ao menos nesse momento. Ou uma sugestão, é permitir que os estudantes trabalhem na resolução dos problemas de 1 ao 7 e os demais sejam solucionados coletivamente, pelo professor, na lousa.

Novamente, destaca-se que é importante acompanhar os passos das resoluções, questionando, apontando possíveis equívocos e permitindo que os estudantes encontrem o caminho correto. Afinal, isso inibe a necessidade de uma correção geral ao final da resolução, sendo que o processo de corrigir todos os problemas, em sequência, na lousa, pode não ser interessante aos estudantes e eles podem não se engajar, tornando-se algo enfadonho onde os estudantes só querem o resultado final. Todavia, isso não quer dizer que o professor tenha que dizer todos os passos ou mostrar as respostas, mas acompanhar, aos poucos, o andamento das resoluções e a partir de questionamentos mostrar os equívocos/erros. Por outro lado, quando houverem várias dúvidas ou equívocos em um mesmo ponto, o mais aconselhável é uma explicação, na lousa, se necessário, para todos os estudantes.

SEGUNDA ETAPA: CONTINUAÇÃO DO APLICATIVO E MANIPULAÇÃO ALGÉBRICA DAS FÓRMULAS

Objetivo geral: Desenvolver um aplicativo que explore todas as aplicações das fórmulas de PA.

Objetivos específicos:

- Esboçar o projeto de um aplicativo de acordo com o conceito, elementos e fórmulas relacionadas às PA.
- Manipular as fórmulas de PA algebricamente.
- Reescrever as fórmulas de PA de acordo com o objetivo pretendido, por exemplo, determinar o primeiro termo com a fórmula do termo geral.
- Relacionar o encaixe dos blocos com a função pretendida do aplicativo.
- Compreender o processo de testagem do aplicativo.
- Verificar a funcionalidade dos componentes e do aplicativo.
- Identificar possíveis equívocos no encaixe dos blocos.
- Relacionar cálculos e algoritmos matemáticos com a programação dos blocos.

Sugestões: Propor aos estudantes a ampliação do aplicativo que já desenvolveram, mas antes eles devem ser questionados sobre a função da fórmula do termo geral, se é somente determinar o termo na enésima posição ou se é possível determinar mais informações com ela. No mesmo sentido, questionar sobre a fórmula da soma dos termos.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Manipulação algébrica:** Reescrita das fórmulas.

Para continuar com a ampliação do aplicativo deve ser dado início ao processo da manipulação, para isso sugere-se que a primeira manipulação seja realizada pelo professor e as demais devem ser propostas aos estudantes.

Sugestão de manipulação, isto é, de reescrita das fórmulas:

Termo Geral de uma PA

Primeiro termo: $a_1 = a_n - (n - 1) \cdot r$

Razão: $r = \frac{a_n - a_1}{n - 1}$

Posição (n): $n = \frac{a_n - a_1 + r}{r}$

Soma dos termos de uma PA

$$\text{Quantidade de termos: } n = \frac{2S_n}{a_1 + a_n}$$

$$\text{Primeiro termo: } a_1 = \frac{2S_n - a_n \cdot n}{n}$$

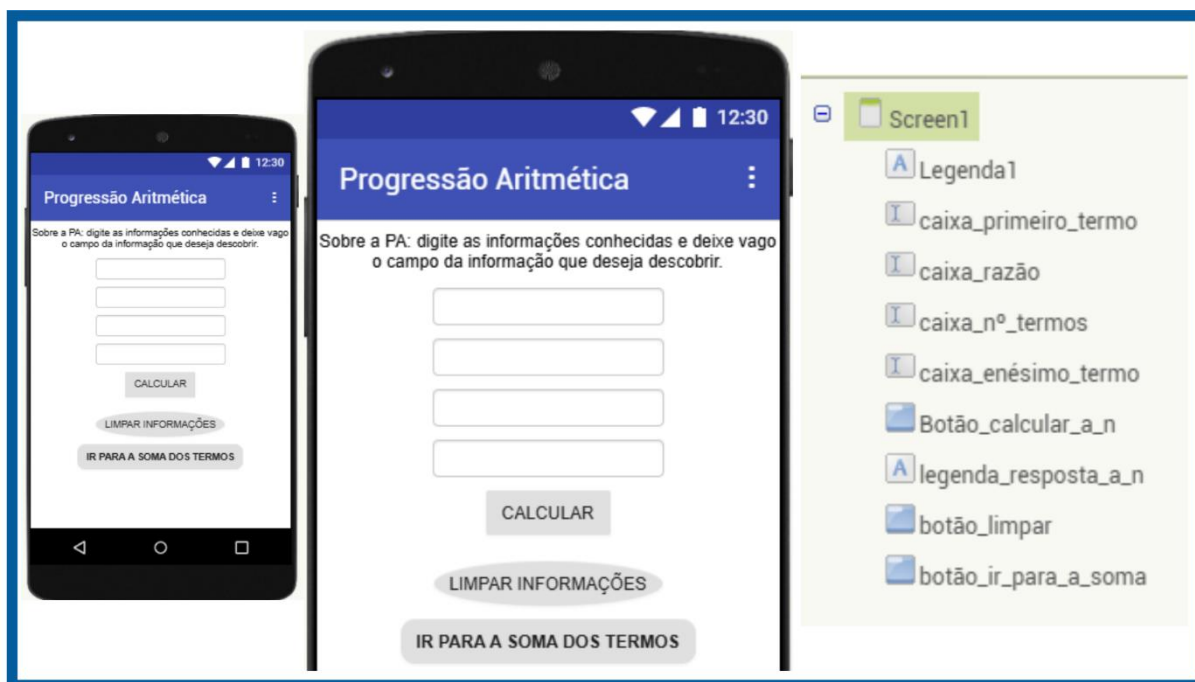
$$\text{Último termo: } a_n = \frac{2S_n - a_1 \cdot n}{n}$$

- **Conclusão do aplicativo:** Programação das fórmulas.

Com base nessa reescrita das fórmulas, basta realizar a programação dos blocos e ajustar os componentes conforme necessidade e enquanto isso, os estudantes devem testar o aplicativo com alguns exemplos de PA. Feito isso, o aplicativo estará pronto e agora os estudantes podem investir e aprimorar a identidade visual do mesmo.

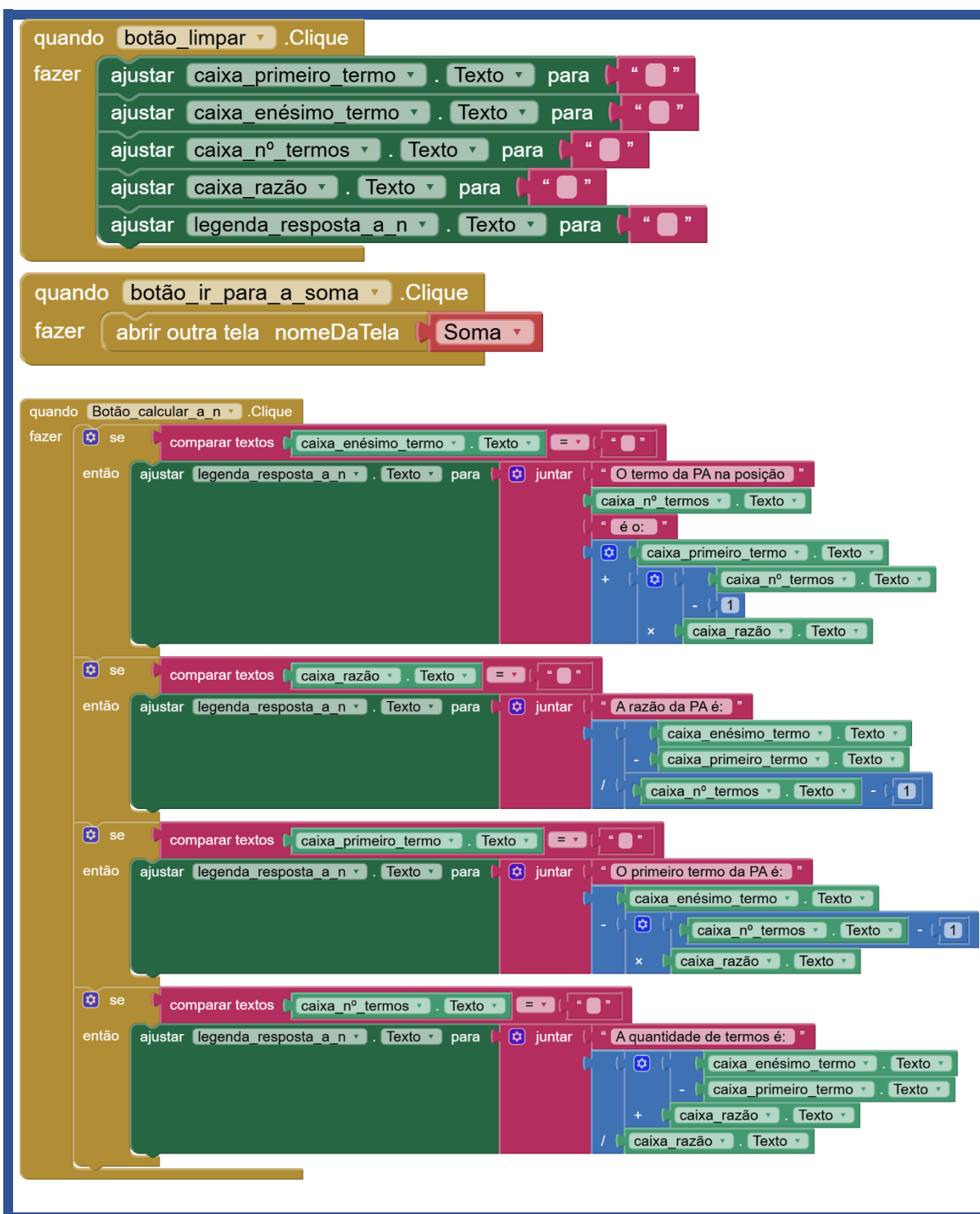
Desse modo, apresenta-se uma proposta de aplicativo nas Figuras 15, 16, 17, 18 e 19. Nas figuras é possível visualizar as telas designer e as telas blocos, que expõem todos os componentes utilizados e a programação dos mesmos, bem como, a Figura 19 representa o aplicativo em um dispositivo móvel, isto é, o visual do aplicativo no celular ou tablet, quando testado ou instalado.

Figura 46 - Termo geral no aplicativo de PA: tela designer



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Figura 47 - Termo geral no aplicativo de PA: tela blocos



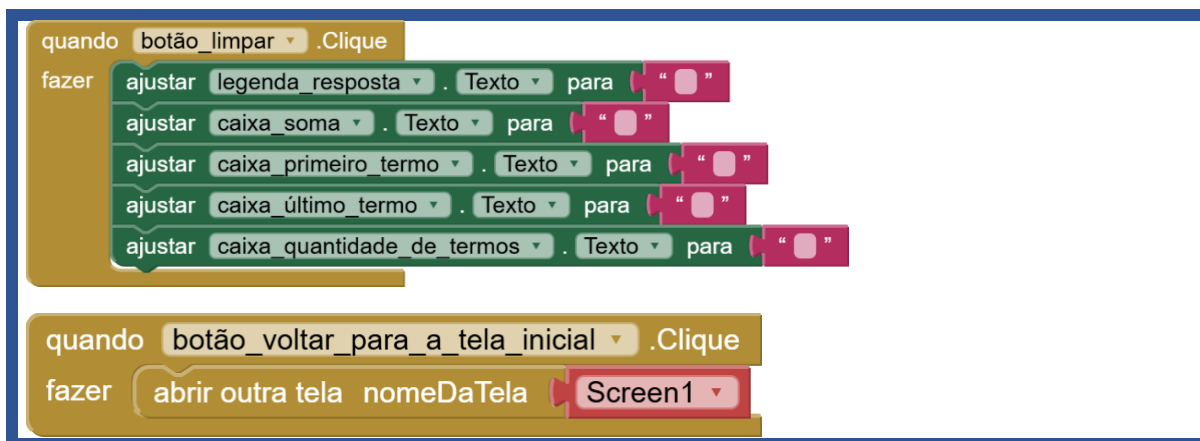
Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

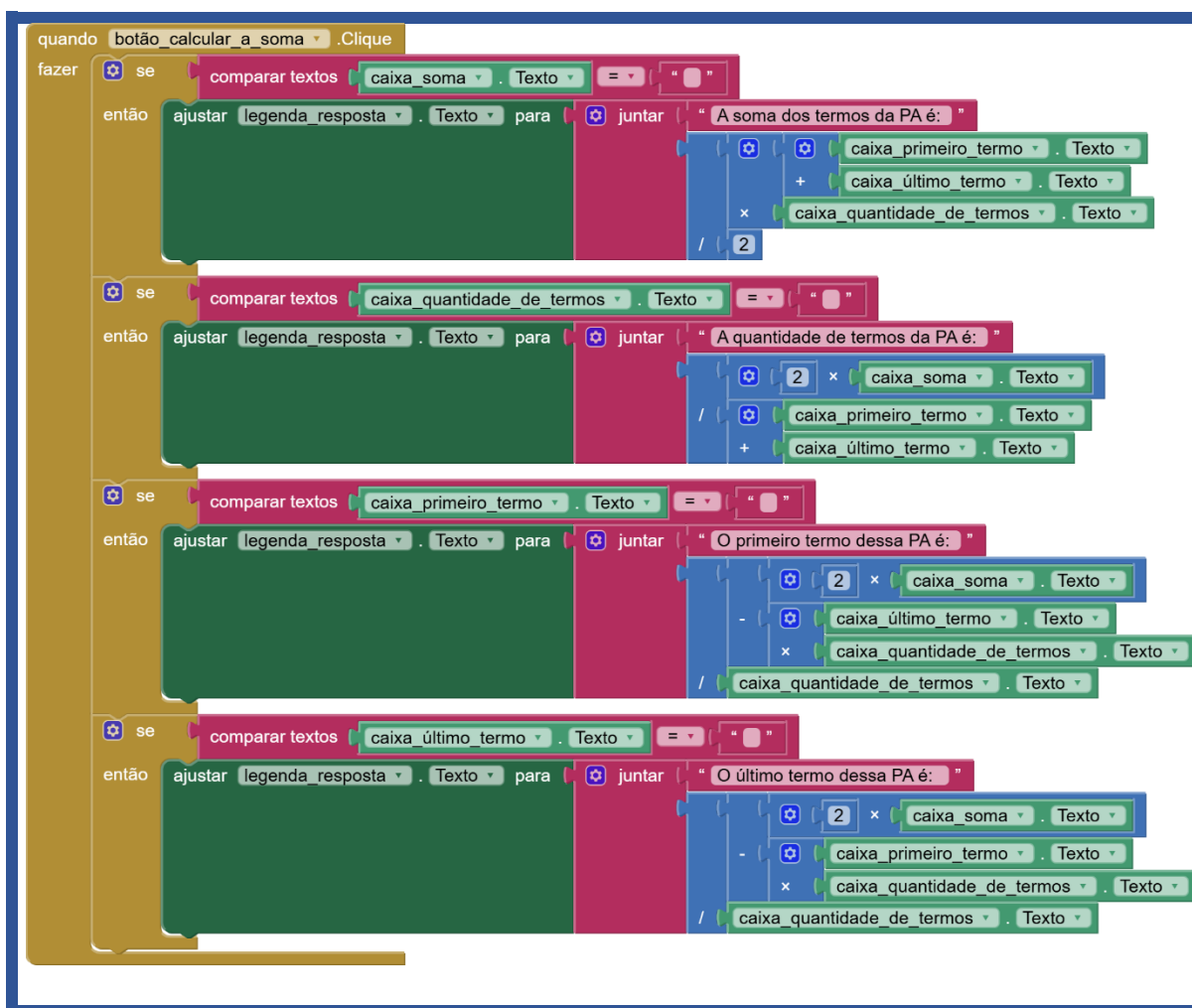
Figura 48 - Soma dos termos no aplicativo de PA: tela designer



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Figura 49 - Soma dos termos no aplicativo de PA: tela blocos





Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Figura 50 - Aplicativo de PA: tela do dispositivo móvel

Progressão Aritmética ⋮

Sobre a PA: digite as informações conhecidas e deixe vago o campo da informação que deseja descobrir.

Primeiro termo
Razão
Quantidade de termos
Enésimo termo

CALCULAR

LIMPAR INFORMAÇÕES

IR PARA A SOMA DOS TERMOS

Soma dos termos de uma PA ⋮

Sobre a PA: digite as informações conhecidas e deixe vago o campo da informação que deseja descobrir.

Soma dos n termos
Primeiro termo
Último termo
Quantidade de termos

CALCULAR

LIMPAR INFORMAÇÕES

VOLTAR À TELA INICIAL

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA

PRIMEIRA ETAPA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM O APLICATIVO

Objetivo geral: Aplicar os conceitos de Progressões Aritméticas na resolução de situações-problemas.

Objetivos específicos:

- Interpretar uma situação-problema, identificando os seus dados e a informação que se deve determinar.
- Delimitar mais de uma estratégia para a resolução de um mesmo problema.
- Modelar uma situação-problema por meio de PA, seus elementos e respectivas fórmulas.
- Aplicar as fórmulas de PA na resolução de problemas.
- Utilizar o aplicativo na resolução de problemas.
- Identificar e corrigir erros na execução do aplicativo.
- Compreender o aplicativo como um facilitador na realização de cálculos.
- Perceber a importância da interpretação e assimilação de uma situação-problema.

Sugestões: Primeiramente pode ser realizada uma breve discussão retomando os elementos abordados nos momentos anteriores, como o conceito de PA, as fórmulas e o trabalho no App Inventor. Nesse momento, o professor pode questionar os estudantes sobre as dúvidas, dificuldades e percepções. Na sequência propõe-se as atividades, sugerindo-se o trabalho individual dos estudantes.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Proposição de problemas:** Resolvendo com auxílio do aplicativo.

Propor aos estudantes problemas para que sejam resolvidos com o aplicativo, entretanto, ressaltar que o aplicativo é apenas um auxílio para facilitar o processo manual de calcular e que muitos passos, principalmente quando algébricos, precisam ser realizados manualmente. Além disso, destacar a necessidade da verificação do funcionamento do aplicativo e caso percebido alguma inconsistência, os estudantes devem identificá-la e corrigi-la. Assim, sugerem-se alguns problemas:

1. (ENEM - 2013) As projeções para a produção de arroz no período de 2012-2021, em uma determinada região produtora, apontam para uma perspectiva de crescimento constante da

produção anual. O quadro apresenta a quantidade de arroz, em toneladas, que será produzida nos primeiros anos desse período, de acordo com essa projeção.

Ano	Projeto da Produção (t)
2012	50,25
2013	51,50
2014	52,75
2015	54,00

A quantidade total de arroz, em toneladas, que deverá ser produzida no período de 2012 a 2021 será de:

- a) 497,25. b) 500,85. c) 502,87. d) 558,75. e) 563,25.
2. (UPE-PE) Para descarregar os 6579 containers de um navio, realizou-se o seguinte planejamento: no primeiro dia, foram descarregados 300 containers, e, nos demais dias, sempre foram descarregados exatamente 7 containers a menos que no dia anterior. No último dia, havia 6 containers a descarregar. Em quantos dias (contando com o último), o navio foi totalmente descarregado?
- a) 43 b) 42 c) 21 d) 22 e) 44
3. (UERJ-RJ) Duas empresas, A e B, farão doações mensais a uma creche. A tabela abaixo mostra os valores, em reais, dos depósitos iniciais, realizados nos cinco primeiros meses de 2010.

	Empresas	
	A	B
Janeiro	12000,00	300,00
Fevereiro	11400,00	600,00
Março	10800,00	900,00
Abril	10200,00	1200,00
Maio	9600,00	1500,00

A diferença entre os valores depositados pelas empresas entre dois meses subsequentes foi mantida constante ao longo de um determinado período. Determine o mês e o ano desse período em que o valor mensal do depósito da empresa A foi igual ao da empresa B.

4. (Uespi – PI) Do dia primeiro ao dia vinte e um de junho deste ano, o número de pessoas com gripe socorridas num posto médico aumentou segundo uma progressão aritmética. Só nos 10 primeiros dias do mês, 290 pessoas gripadas foram atendidas e, no dia vinte e um, o número de atendimentos diários alcançou seu valor máximo de 91 pacientes gripados. Entretanto, no dia vinte e dois, o número de atendimentos diminuiu de 10 pacientes gripados em relação ao dia anterior e, dessa forma, prosseguiu a diminuição diária dos atendimentos de pacientes gripados até o final de junho. Nessas condições, é correto afirmar que o total de pacientes com gripe, que foram atendidos nesse posto médico durante todo o mês de junho, foi de:
- a) 1120 b) 1440 c) 1520 d) 1560 e) 1 660
5. (UFMS-RS) As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte em todo mundo. De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde, 17,3 milhões de pessoas morreram em 2012, vítimas dessas doenças. A estimativa é que, em 2030, esse número seja de 23,6 milhões. Suponha que a estimativa para 2030 seja atingida e considere a_n , $n \in \mathbb{N}$, a sequência que representa o número de mortes (em milhões de pessoas) por doenças cardiovasculares no mundo, com $n=1$ correspondendo a 2012, com $n=2$ correspondendo a 2013 e assim por diante. Se a_n é uma progressão aritmética, então o 8º termo dessa sequência, em milhões de pessoas, é igual a:
- a) 19,59. b) 19,61. c) 19,75. d) 20,10. e) 20,45

Respostas: 1) d. 2) a. 3) fev 2011. 4) b. 5) c.

SEGUNDA ETAPA: ELABORAÇÃO DE UM PROBLEMA

Objetivo geral: Elaborar uma situação-problema sobre PA.

Objetivos específicos:

- Aplicar o conhecimento de PA em situações reais.
- Modelar uma situação-problema por meio de PA, seus elementos e respectivas fórmulas.
- Aplicar as fórmulas de PA na resolução de problemas.
- Expressar ideias de maneira clara através da escrita.

Sugestões: Solicitar aos estudantes que elaborem um problema envolvendo PA, mas que seja um problema contextualizado, envolvendo uma situação da vida real. Após a elaboração, os estudantes podem trocar os problemas, um resolvendo o problema do outro e discutindo-os, inclusive, podem utilizar o aplicativo desenvolvido por eles para a resolução.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Elaboração de um problema:** Elaborar e resolver situações-problema envolvendo PA.

Elabore uma situação problema, no âmbito da sua vida cotidiana, que envolva elementos das Progressões Aritméticas. Em seguida, troque o problema com um colega.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO

ETAPA ÚNICA: PRODUÇÃO DE UM ESQUEMA

Objetivo geral: Refletir sobre o estudo de Progressões Aritméticas.

Objetivos específicos:

- Organizar ideias de maneira clara e criativa.
- Sintetizar informações.
- Refletir sobre o que foi aprendido.
- Identificar as principais dúvidas e dificuldades.
- Conceituar uma PA.
- Utilizar linguagem e símbolos matemáticos adequados.
- Realizar conexões entre o conteúdo e as aulas.
- Relatar a experiência com o App Inventor.

Sugestões: Ao propor a atividade aos estudantes, podem ser elencados alguns pontos relevantes para constar no esquema, como definição de PA, aplicabilidade das fórmulas, situações cotidianas que podem ser modelados por PA, dificuldades, a experiência com o App Inventor, entre outros. Sugere-se a utilização de uma folha sulfite para a realização da atividade, pois o esquema pode conter desenhos, frases, entre outros elementos, conforme a criatividade dos estudantes.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- **Produção do esquema:** Síntese das aulas sobre PA.

Atividade: Elabore um esquema (mapa conceitual) sobre o estudo sobre Progressões Aritméticas. Nele você pode relatar os principais elementos e conceitos, dificuldades, dúvidas, a experiência com o App Inventor, sugestões, avaliação das aulas e a sua avaliação enquanto estudante. Para isso, use desenhos, textos, cores, conforme a sua criatividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de ensino aqui apresentada é fruto de uma pesquisa do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim. Visto que esse material foi elaborado após a aplicação e análise das principais atividades que o constituem, em que as sugestões e colocações advém-se dessa experiência.

O Caderno Pedagógico **Ensino de Progressões Aritméticas com o App Inventor: por uma aprendizagem significativa**, foi desenvolvido com a intenção de auxiliar e inspirar professores de Matemática no dia a dia árduo da sala de aula. Oferecendo uma proposta de ensino completa sobre o conteúdo de PA, ilustrando os passos para o desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (sequência didática embasada na Teoria da Aprendizagem Significativa) e exemplificando uma das possibilidades de utilização do App Inventor nas aulas de Matemática.

Com isso, apesar da aprendizagem significativa não ser um processo simples e de cada ambiente escolar ser uma realidade única, rodeado de desafios, espera-se que esse material possa ser útil, aplicado, estudado, criticado, questionado, lido por professores de Matemática e de outras áreas. Mas, que acima de tudo, faça os professores refletirem sobre os processos de ensino e de aprendizagem, despertando a motivação de buscar promover uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

APP INVENTOR. **MIT App Inventor**, 2025. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/>. Acesso em: 02 ago. 2025.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. Campinas: Ed. da Unicamp, 2004.

GLOBO LIVROS (Org.). **O livro da matemática**: as grandes ideias de todos os tempos. Tradução: Maria da Anunciação Rodrigues. São Paulo: Globo livros, 2020.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. **Série Textos de apoio ao Professor de Física**, v. 23, n.2, 2012. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/moreira_v23_n2.pdf. Acesso em: 29 jul. 2025.

OPENAI. **ChatGPT**, 2025. Disponível em: <https://chat.openai.com>. Acesso em: 02 ago. 2025.

SARTORI, J.; PEREIRA, T. I. **A construção do conhecimento no mestrado profissional em educação**. Porto Alegre: CirKula, 2019.

