

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTI-INSTITUCIONAL EM  
DIFUSÃO DO CONHECIMENTO**

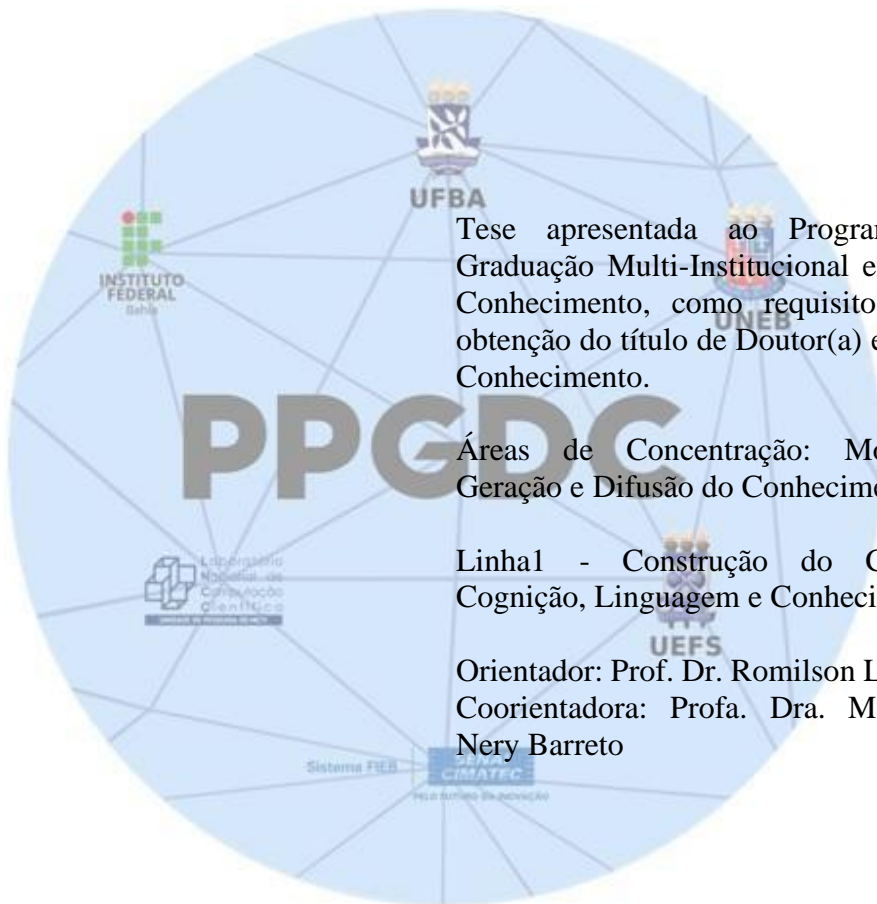
**ELIAS ANTONIO ALMEIDA DA FONSECA**

**JOGOS DIGITAIS E POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DO  
CONHECIMENTO MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO  
DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

**Salvador  
2024**

**ELIAS ANTONIO ALMEIDA DA FONSECA**

**JOGOS DIGITAIS E POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DO  
CONHECIMENTO MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO  
DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**



Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor(a) em Difusão do Conhecimento.

Áreas de Concentração: Modelagem da Geração e Difusão do Conhecimento

Linha1 - Construção do Conhecimento: Cognição, Linguagem e Conhecimento

Orientador: Prof. Dr. Romilson Lopes Sampaio  
Coorientadora: Profa. Dra. Maria Raidalva Nery Barreto

**Salvador  
2024**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS  
DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

F676 Fonseca, Elias Antonio Almeida da

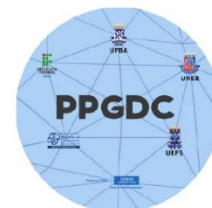
Jogos digitais e possibilidades de construção do conhecimento matemático na educação de jovens e adultos (EJA)/ Elias Antonio Almeida da Fonseca; orientador prof<sup>o</sup>. Dr. Romilson Lopes Sampaio; coorientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Raidalva Nery Barreto -- Salvador : IFBA, 2024.

287 p.

Tese (Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento) -- Instituto Federal da Bahia, 2024.

1. Jogos Digitais. 2. Educação de Jovens e Adultos. 3. Educação Matemática. 4. Teoria da Aprendizagem Significativa. 5. Conhecimentos Prévios. I. Sampaio, Prof<sup>o</sup>. Dr. Romilson Lopes, orient. II. Barreto, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Raidalva Nery, coorient. III. TÍTULO.

CDU 004.92:37



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTI-INSTITUCIONAL EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO – PPGDC**

**JOGOS DIGITAIS E POSSIBILIDADES DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)**

**ELIAS ANTÔNIO ALMEIDA DA FONSECA**

Orientador: Prof. Dr. Romilson Lopes Sampaio

Coorientadora: Profa. Dra. Maria Raidalva Nery Barreto

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Romilson Lopes Sampaio  
Orientador – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Profa. Dra. Maria Raidalva Nery Barreto  
Coorientadora – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Prof Dr. Hugo Saba Pereira Cardoso  
Membro Interno – Universidade do Estado da Bahia ( UNEB)

Profa Dra Maria de Fátima Hanaque Camposo  
Membro Interno – Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior  
Membro Externo - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

Prof. Dr. Eduardo Barrére  
Membro Externo - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora em 09/12/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Hugo Saba Pereira Cardoso, Usuário Externo**, em 09/12/2024, às 10:32, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO BARRERE, Usuário Externo**, em 09/12/2024, às 10:32, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **ROMILSON LOPES SAMPAIO, Coordenador Institucional IFBA DMMDC (PPGDC)**, em 09/12/2024, às 10:33, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **MARCO AURÉLIO KISTEMANN JUNIOR, Usuário Externo**, em 09/12/2024, às 10:33, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **Maria de Fatima Hanaque Campos, Usuário Externo**, em 09/12/2024, às 10:33, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **MARIA RAIDALVA NERY BARRETO, Professor(a) do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 09/12/2024, às 10:40, conforme decreto nº 8.539/2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&acao\\_origem=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **3887319** e o código CRC **3CD80AE1**.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, principalmente a DEUS pela realização deste trabalho.

Aos meus familiares, especialmente a minha esposa Sandra e aos meus filhos Wesley, Wisley Matheus e Emilly Sophya, pela compreensão e apoio nos momentos que mais precisei.

Aos amigos pelo incentivo, em especial, Ângela Lacerda Abreu, pelo tempo dedicado à leitura e as valiosas sugestões que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho.

Ao Professor Doutor Romilson Lopes Sampaio, meu orientador, pelas orientações e apoio durante toda a elaboração da tese. Sou imensamente grato por tudo que fez por mim ao longo dessa jornada.

À Professora Doutora Maria Raidalva Nery Barreto, minha Coorientadora, mulher sábia, paciente e competente, um ser humano espetacular, sou imensamente grato pela motivação, apoio e amizade.

Aos colegas doutorandos, em especial, Maria Mercedes Gomez Daboin, pela amizade, companheirismo, parceria e motivação.

Aos Professores do PPGDC, em especial, o Professor Doutor Hugo Saba, mais que docente, é um amigo, educador e motivador da difusão do conhecimento científico.

Aos estudantes da Educação de Jovens e Adultos do então Complexo Integrado de Educação de Itamaraju (CIEI), que participaram como colaboradores da pesquisa, minha eterna gratidão.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meus mais sinceros agradecimentos.

“Se eu pudesse reduzir toda a psicologia educacional a uma só frase, eu diria isto: o fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que o estudante já sabe. Verifique isso e ensine de acordo”.

David Paul Ausubel

## RESUMO

FONSECA, Elias Antonio Almeida da. **Jogos Digitais e Possibilidades de Construção do Conhecimento Matemático na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. 2024. 287f. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento. Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2024.

Esta tese tem como objetivo geral investigar possibilidades e contribuições do uso pedagógico de jogos digitais no ensino de Matemática, a partir dos conhecimentos prévios de estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A construção do conhecimento matemático foi analisada sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Paul Ausubel em 1963, da Etnomatemática criada por Ubiratan D'Ambrosio, a dialogicidade Freireana em Freire (1979, 1996) e da Teoria das Situações Didáticas proposta por Guy Brousseau na década de 1970. A coleta de dados contou com a participação de 28 estudantes da EJA, de uma escola da rede pública estadual da Bahia, situada no município de Itamaraju. A trajetória metodológica ocorreu a partir das discussões em grupos focais, entrevista semiestruturada e avaliações diagnósticas, dentro de uma perspectiva que envolveu a pesquisa-ação e o olhar etnográfico, assim como foi utilizado o Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Educativos (IAQJED), que possibilitou avaliar a qualidade dos jogos digitais usados nas oficinas. Ademais, foi elaborada e aplicada uma sequência de atividades didáticas com jogos digitais selecionados a partir dos conhecimentos prévios de Matemática dos estudantes da EJA participantes da pesquisa, observando a construção do conhecimento matemático. Todos os registros foram gravados em áudio, registros fotográficos e escritos em diário de bordo. Os resultados da presente tese indicam que os estudantes da EJA podem ser protagonistas da própria aprendizagem, especialmente ao utilizar jogos digitais que considerem seus conhecimentos prévios. Os dados dão suporte à visão de que o uso pedagógico de jogos digitais proporciona um aprendizado mais contextualizado do ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos, além de ajudar o fortalecimento e o estímulo à aprendizagem, à resolução de problemas, ao raciocínio lógico e à aplicação de conceitos matemáticos, contribuindo, assim, para o desenvolvimento de competências cognitivas nessa área de conhecimento.

**Palavras-chave:** Jogos Digitais; Educação de Jovens e Adultos; Educação Matemática; Teoria da Aprendizagem Significativa; Conhecimentos Prévios.

## ABSTRACT

FONSECA, Elias Antonio Almeida da. **Digital Games and Possibilities for Building Mathematical Knowledge in Youth and Adult Education (EJA)**. 2024. 287f. Thesis (Doctorate in Knowledge Diffusion) – Multi-Institutional Postgraduate Program in Knowledge Diffusion. Federal Institute of Bahia, Salvador, 2024.

This thesis aims to investigate the possibilities and contributions of the pedagogical use of digital games in the teaching of Mathematics based on the prior knowledge of students in Educação de Jovens e Adultos (EJA) (Youth and Adult Education). The construction of mathematical knowledge was analyzed from the perspective of the Theory of Meaningful Learning proposed by David Paul Ausubel in 1963, Ethnomathematics created by Ubiratan D'Ambrosio, Freirean dialogicity in Freire (1979, 1996) and the Theory of Didactic Situations proposed by Guy Brousseau in the 1970s. Data collection included the participation of 28 EJA students from a public school in the state of Bahia, located in the municipality of Itamaraju. The methodological trajectory was based on focus group discussions, semi-structured interviews and diagnostic assessments, within a perspective that involved action research and an ethnographic perspective, as well as the use of the Educational Games Quality Assessment Instrument (IAQJED), which made it possible to assess the quality of the digital games used in the workshops. In addition, a sequence of didactic activities was developed and applied with digital games selected from the previous knowledge of Mathematics of the EJA students participating in the research, observing the construction of mathematical knowledge. All records were recorded in audio, photographic records and written in a logbook. The results of this thesis indicate that EJA students can be protagonists of their own learning, especially when using digital games that consider their previous knowledge. The data support the view that the pedagogical use of digital games provides more contextualized learning in Mathematics teaching in Youth and Adult Education, in addition to helping to strengthen and stimulate learning, problem solving, logical reasoning and the application of mathematical concepts, thus contributing to the development of cognitive skills in this area of knowledge.

**Keywords:** Digital Games; Youth and Adult Education; Mathematics Education; Theory of Meaningful Learning; Prior Knowledge.

## LISTA DE SIGLAS/ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AHJED	Avaliação Heurística para Jogos Educacionais Digitais
ARCS	Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIEI	Complexo Integrado de Educação de Itamaraju
CNE	Plano Nacional de Educação
EAM	Experiências de Aprendizagem Mediadas
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ERIC	Educational Resources Information Centre
EUA	Estados Unidos da América
HGCs	Handheld Game Consoles
IAQDJED	Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais Educativos
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFBA	Instituto Federal da Bahia
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LNC	Letter-Number Change
MMC	Mínimo Múltiplo Comum

MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização
NBWS	Number-Based Word Synonyms
OA	Objeto de Aprendizagem
PAJDE	Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAERJ	Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro
SD	Sequência Didática
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TRI	Teoria da Resposta do Item
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UNE	União Nacional dos Estudantes
UNESCO	Organização das Nações Unidas

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Catálogo de Teses e Dissertações Capes .....	45
Figura 2 - Interface de busca da Plataforma Eric .....	60
Figura 3 - Interações entre um novo conhecimento e o conhecimento prévio .....	73
Figura 4 - Passos para elaboração de um mapa conceitual.....	75
Figura 5 - Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica.....	76
Figura 6 - Tipos de aprendizagem significativa .....	77
Figura 7 - Exemplo de aprendizagem significativa na forma subordinada .....	78
Figura 8 - Exemplo de aprendizagem significativa superordenada.....	79
Figura 9 - Exemplo de aprendizagem significativa combinatória.....	79
Figura 10 - Imagem da tela inicial do jogo Máquina Mágica .....	129
Figura 11 - Instruções do jogo Máquina Mágica.....	129
Figura 12 - Exemplos de fases do jogo Máquina Mágica .....	130
Figura 13 - Tela inicial do jogo Áreas de Figuras Planas.....	136
Figura 14 - Telas 3 e 4 do jogo Áreas de Figuras Planas .....	137
Figura 15 - Telas 5 e 6 do jogo Áreas de Figuras Planas .....	137
Figura 16 - Exemplos de telas do jogo na plataforma Wordwall .....	140
Figura 17 - Telas iniciais do jogo Figuras Planas e Especiais.....	140
Figura 18 - Tela bônus da Wordwall .....	141
Figura 19 - Tela de acesso a erros e acertos no jogo .....	141
Figura 20 - Tela de pontuação e resultados .....	142
Figura 21 - Tela inicial do quiz Probabilidade e Combinação .....	144
Figura 22 - Tela de questões do jogo Probabilidade e Combinação .....	144
Figura 23 - Exemplos de transições de telas .....	145
Figura 24 - Tela do quiz Orçamento Familiar .....	147
Figura 25 - Construção de mapas conceituais .....	152
Figura 26 - Imagens das oficinas com o jogo Máquina Mágica.....	154
Figura 27 - Tela do jogo Máquina Mágica .....	154
Figura 28 - Estudantes interagindo com o jogo Saberes Matemáticos.....	157
Figura 29 - Interações com o jogo Áreas de Figuras Planas .....	160
Figura 30 - Estudantes fazendo a autoavaliação do jogo Área de Figuras Planas.....	160
Figura 31 - Tela do jogo Figuras Planas e Espaciais .....	163
Figura 32 - Estudantes fazendo as interações com o jogo Probabilidade e Combinações .....	165
Figura 33 - Interações dos estudantes com o jogo Orçamento Familiar .....	169

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Uso de jogos digitais no ensino e aprendizagem de Matemática.....	32
Gráfico 2 - Publicações por área de conhecimento .....	33
Gráfico 3 - Publicações por tipo de documento .....	33
Gráfico 4 - Publicação x país e território.....	34
Gráfico 5 - Publicações e afiliações .....	35
Gráfico 6 - Relação patrocínio e financiamento de publicações .....	36
Gráfico 7 - As informações fornecidas pelos jogos foram claras e ajudaram na progressão das atividades .....	226
Gráfico 8 - O tempo destinado à execução de cada atividade foi suficiente para o desenvolvimento das estratégias de ação.....	227
Gráfico 9 - Os conteúdos apresentados nos jogos foram interessantes e úteis para sua aprendizagem .....	228
Gráfico 10 - Os jogos apresentam desafios capazes de contribuir para aumentar a sua motivação .....	228
Gráfico 11 - Conseguiu fazer interações com outros jogadores durante os jogos.....	229
Gráfico 12 - Os conteúdos apresentados nos jogos foram importantes para os seus interesses pessoais.....	230
Gráfico 13 - Prefere aprender com estes jogos a aprender de outras formas .....	230
Gráfico 14 - O seu envolvimento com as atividades contribuiu para avançar em cada jogo .....	231
Gráfico 15 - O envolvimento com os jogos contribuiu para melhorar o seu aprendizado em Matemática .....	231
Gráfico 16 - A experiência mudou o modo como você concebia as aulas de Matemática ....	232
Gráfico 17 - Dificuldade ao realizar as atividades .....	233
Gráfico 18 - Principal motivo de não ter conseguido se envolver nas atividades com os jogos digitais .....	234
Gráfico 19 - De modo geral, como você se sentiu em relação às atividades através dos jogos digitais.....	234

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Publicações nacionais BDTD (2012-2022).....	37
Quadro 2 - Artigos correlatos recuperados do Google Acadêmico - 2012 a 2022.....	43
Quadro 3 - Trabalhos selecionados do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (2012-2022).....	46
Quadro 4 - Segunda pesquisa no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (2012-2022) ...	54
Quadro 5 - Artigos estrangeiros - Plataforma Eric - 2012 a 2022 .....	61
Quadro 6 - Linha do Tempo do processo evolutivo dos jogos digitais .....	65
Quadro 7 - Perspectivas cognitivas descritas por Moreira (2006).....	81
Quadro 8 - Categorias analíticas criadas a partir dos diálogos gerados nas entrevistas semiestruturadas com os grupos focais .....	103
Quadro 9 - Conhecimento Etnomatemático .....	105
Quadro 10 - Cultura digital.....	108
Quadro 11 - Conhecimento prévio .....	110
Quadro 12 - Conhecimento e práxis .....	116
Quadro 13 - Saberes necessários da área de Matemática (Tempo Formativo da I da EJA)...	119
Quadro 14 - Questões e respectivos saberes matemáticos .....	120
Quadro 15 - Dados das respostas da avaliação diagnóstica inicial.....	121
Quadro 16 - Relação de jogos e respectivos conteúdos.....	125
Quadro 17 - Jogos e respectivos links .....	126
Quadro 18 - Avaliação do jogo Máquina Mágica .....	131
Quadro 19 - Resumo do resultado da avaliação do jogo Máquina Mágica.....	132
Quadro 20 - Exemplo do Quiz criado no Powerpoint .....	133
Quadro 21 - Avaliação do jogo Jogando Saberes Matemáticos .....	135
Quadro 22 - Resumo da avaliação do jogo Jogando Saberes Matemáticos .....	136
Quadro 23 - Avaliação do jogo Áreas de Figuras Planas .....	138
Quadro 24 - Resumo do resultado da avaliação do jogo Áreas de Figuras Planas.....	139
Quadro 25 - Avaliação do jogo Figuras Planas e Espaciais .....	142
Quadro 26 - Resumo da avaliação do jogo Figuras Planas e Espaciais .....	143
Quadro 27 - Avaliação do jogo Probabilidade e Combinação .....	145
Quadro 28 - Resumo do resultado da avaliação do jogo Probabilidade e Combinação.....	146
Quadro 29 - Avaliação do quiz Orçamento Familiar .....	147
Quadro 30 - Resumo da avaliação do quiz Orçamento Familiar.....	148
Quadro 31 - Ficha de autoavaliação .....	149
Quadro 32 - Questão disparadora do terceiro encontro.....	153
Quadro 33 - Respostas dadas pelos estudantes para a questão disparadora do terceiro encontro.....	153
Quadro 34 - Questão disparadora do quarto encontro.....	155
Quadro 35 - Respostas dadas pelos estudantes para a questão disparadora do quarto encontro.....	156
Quadro 36 - Questão disparadora do quinto encontro.....	158
Quadro 37 - Questão disparadora do sexto encontro.....	161

Quadro 38 - Respostas dadas por estudantes para a questão disparadora do sexto encontro .....	162
Quadro 39 - Questão disparadora do sétimo encontro .....	164
Quadro 40 - Respostas dadas pelos estudantes sobre probabilidade e combinação .....	165
Quadro 41 - Questão disparadora do encontro extra .....	168
Quadro 42 - Exemplo de resposta dada para a questão disparadora do jogo Orçamento familiar .....	169
Quadro 43 - Quantidade de estudantes que respondeu cada questão da avaliação diagnóstica final .....	172
Quadro 44 - Questão 01 da avaliação diagnóstica final .....	173
Quadro 45 - Questão 02 da avaliação diagnóstica final .....	174
Quadro 46 - Questão 03 da avaliação diagnóstica final .....	174
Quadro 47 - Questão 04 da avaliação diagnóstica final .....	175
Quadro 48 - Questão 05 da avaliação diagnóstica final .....	175
Quadro 49 - Resposta dada pelo estudante GC08 à Questão 05 da avaliação diagnóstica final .....	176
Quadro 50 - Questão 06 da avaliação diagnóstica final .....	176
Quadro 51 - Questão 07 da avaliação diagnóstica final .....	177
Quadro 52 - Questão 08 da avaliação diagnóstica final .....	178
Quadro 53 - Resposta dada pelo estudante GC02 à Questão 08 da avaliação diagnóstica final .....	178
Quadro 54 - Questão 09 da avaliação diagnóstica final .....	179
Quadro 55 - Questão 10 da avaliação diagnóstica final .....	179
Quadro 56 - Resposta dada pelo estudante GC05 à Questão 10 da avaliação diagnóstica final .....	180
Quadro 57 - Questão 11 da avaliação diagnóstica final .....	180
Quadro 58 - Resposta dada pelo estudante GC10 à Questão 11 da avaliação diagnóstica final .....	181
Quadro 59 - Questão 12 da avaliação diagnóstica final .....	181
Quadro 60 - Resposta dada pelo estudante GA07 à Questão 12 da avaliação diagnóstica final .....	182
Quadro 61 - Questão 13 da avaliação diagnóstica final .....	182
Quadro 62 - Resposta dada pelo estudante GA02 à Questão 13 da avaliação diagnóstica final .....	183
Quadro 63 - Questão 14 da avaliação diagnóstica final .....	184
Quadro 64 - Resposta dada pelo estudante GB01 à Questão 14 da avaliação diagnóstica final .....	184
Quadro 65 - Questão 15 da avaliação diagnóstica final .....	185
Quadro 66 - Resposta dada pelo estudante GC05 à Questão 15 da avaliação diagnóstica final .....	186
Quadro 67 - Questão 16 da avaliação diagnóstica final .....	186
Quadro 68 - Questão 17 da avaliação diagnóstica final .....	187
Quadro 69 - Resposta dada pelo estudante GC09 à Questão 17 da avaliação diagnóstica final .....	187

Quadro 70 - Resposta dada pelo estudante GC10 Questão 17 da avaliação diagnóstica final .....	188
Quadro 71 - Questão 18 da avaliação diagnóstica final .....	188
Quadro 72 - Resposta dada pelo estudante GB05 à Questão 18 da avaliação final.....	188
Quadro 73 - Questão 19 da avaliação diagnóstica final .....	189
Quadro 74 - Questão 20 da avaliação diagnóstica final .....	190
Quadro 75 - Nuvens de palavras dos conceitos lembrados nos jogos aplicados.....	192
Quadro 76 - Nuvens de palavras dos significados de conceitos lembrados dos jogos aplicados.....	194
Quadro 77 - Nuvem de palavras da aplicação dos conceitos lembrados nos jogos .....	196
Quadro 78 - Nuvens de palavras dos conceitos principais e secundários dos jogos aplicados.....	198
Quadro 79 - Nuvens de palavras dos pontos fortes e fracos dos jogos aplicados .....	200
Quadro 80 - Principais conceitos apresentados nos mapas conceituais criados pelos estudantes da EJA.....	203
Quadro 81 - Mapas conceituais criados por estudantes da EJA .....	207
Quadro 82 - Ficha comparativa de avaliações diagnósticas .....	211
Quadro 83 - Saberes necessários com maior desempenho na avaliação diagnóstica final .....	212
Quadro 84 - Casos indiferentes de aproveitamento.....	213
Quadro 85 - Saberes necessários com menor aproveitamento na segunda avaliação .....	214
Quadro 86 - Questões respondidas pelo estudante GC10.....	214
Quadro 87 - Questões respondidas pelo estudante GA02 .....	215
Quadro 88 - Questões respondidas pelo estudante GC06.....	216
Quadro 89 - Questões respondidas pelo estudante GA03 .....	217
Quadro 90 - Questões respondidas pelo estudante GC02.....	218
Quadro 91 - Questões respondidas pelo estudante GB07.....	219
Quadro 92 - Questões respondidas pelo estudante GB09.....	221
Quadro 93 - Questões respondidas pelo estudante GC09.....	222
Quadro 94 - Questões respondidas pelo estudante GA06 .....	223
Quadro 95 - Questões respondidas pelo estudante GA02 .....	224

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Idade dos participantes .....	94
Tabela 2 - Cor ou raça .....	94
Tabela 3 - Nível de escolaridade do pai .....	95
Tabela 4 - Nível de escolaridade da mãe .....	95
Tabela 5 - Tempo fora da escola .....	96
Tabela 6 - Exerce atividade remunerada .....	97
Tabela 7 - Vínculo empregatício .....	98
Tabela 8 - Renda familiar .....	99
Tabela 9 - Participação na renda familiar .....	99

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	19
1.1 <b>Problema de pesquisa</b> .....	24
1.2 <b>Hipótese</b> .....	25
1.3 <b>Objetivos</b> .....	25
1.3.1 <b>Objetivo geral</b> .....	25
1.3.2 <b>Objetivo específicos</b> .....	25
1.4 <b>Justificativa</b> .....	25
1.5 <b>Estrutura da tese</b> .....	29
<b>2 ESTUDOS PRELIMINARES</b> .....	31
2.1 <b>Consulta na base de dados Scopus</b> .....	31
2.2 <b>Consulta na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)</b> .....	36
2.3 <b>Consulta no Google Acadêmico</b> .....	42
2.4 <b>Primeira consulta no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes</b> .....	45
2.5 <b>Segunda consulta no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes</b> .....	54
2.6 <b>Consulta na base de dados Educational Resources Information Centre (Eric)</b> .....	59
<b>3 JOGO: conceitos e definições</b> .....	64
3.1 <b>Jogos digitais: história e evolução</b> .....	65
3.1.1 <b>Uso de jogos digitais na perspectiva do ensino de Matemática</b> .....	67
<b>4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</b> .....	72
4.1 <b>Facilitadores da aprendizagem significativa</b> .....	74
4.2 <b>Aprendizagem por recepção e por descoberta</b> .....	75
4.3 <b>Tipos e formas de aprendizagem significativa</b> .....	76
4.4 <b>Perspectivas da aprendizagem significativa</b> .....	80
<b>5 A EDUCAÇÃO DE JOVENS DE JOVENS E ADULTOS</b> .....	83
5.1 <b>Breve contexto histórico da EJA</b> .....	83
5.2 <b>Breve contexto atual da EJA</b> .....	86
<b>6 UMA BREVE PERSPECTIVA DA DIDÁTICA DA MATEMÁTICA</b> .....	88
<b>7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	91
7.1 <b>O <i>locus</i> da pesquisa</b> .....	92
7.2 <b>Perfil dos estudantes participantes da pesquisa</b> .....	93
7.3 <b>Formação de grupos focais</b> .....	100
7.4 <b>Entrevista semiestruturada com os grupos focais</b> .....	102
7.4.1 <b>Conhecimento Etnomatemático</b> .....	104
7.4.2 <b>Cultura Digital</b> .....	107
7.4.3 <b>Conhecimento prévio</b> .....	110
7.4.4 <b>Conhecimento e práxis</b> .....	116
7.5 <b>Avaliação diagnóstica inicial</b> .....	118
7.6 <b>Seleção e avaliação dos jogos digitais</b> .....	123
7.6.1 <b>Jogo 1 - <i>Máquina Mágica</i></b> .....	128
7.6.2 <b>Jogo 2 - <i>Jogando Saberes Matemáticos</i></b> .....	132
7.6.3 <b>Jogo 3 - <i>Jogando com Saberes Matemáticos/Áreas de Figuras Planas</i></b> .....	136

7.6.4 Jogo 4 - <i>Figuras Planas e Espaciais</i> .....	139
7.6.5 Jogo 5 - <i>Probabilidade e combinação</i> .....	143
7.6.6 Jogo extra - <i>Orçamento Familiar</i> .....	146
7.7 <b>Organização e aplicação das atividades com o uso de jogos digitais</b> .....	148
<b>8 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS</b> .....	171
8.1 <b>Análise da avaliação diagnóstica final</b> .....	171
8.2 <b>Análise da autoavaliação e do mapa conceitual</b> .....	190
8.3 <b>Análise comparativa: avaliação diagnóstica inicial x avaliação diagnóstica final</b> .....	209
8.4 <b>Análise do questionário perceptivo</b> .....	225
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	236
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	243
<b>APÊNDICE A</b> .....	259
<b>APÊNDICE B</b> .....	262
<b>APÊNDICE C</b> .....	263
<b>APÊNDICE D</b> .....	264
<b>APÊNDICE E</b> .....	268
<b>APÊNDICE F</b> .....	271
<b>APÊNDICE G</b> .....	277
<b>APÊNDICE H</b> .....	284
<b>ANEXO A</b> .....	285
<b>ANEXO B</b> .....	287

## 1 INTRODUÇÃO

No Campo da Educação, o uso pedagógico das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) pode contribuir para potencializar as práticas de ensino, abrindo novas possibilidades da construção do conhecimento mediado pelo professor. Nessa perspectiva, pesquisadores e estudiosos da área da Educação e de áreas afins têm desenvolvido esforços em analisar as possibilidades de integração das TDIC no processo de ensino e aprendizagem.

Conforme Menezes e Bairral (2020), o uso pedagógico das TDIC como estratégia de ensino possibilita a ocorrência de diversos tipos de interações que podem favorecer a aprendizagem do estudante. Sendo assim, por ser uma instituição responsável pela formação social do estudante, a escola não pode ficar alheia ao processo de integração dos recursos tecnológicos nas práticas de ensino. Além disso, cada vez mais as pessoas utilizam os aparatos tecnológicos para a realização das mais diferentes atividades do cotidiano da vida humana, inclusive professores e estudantes.

Nesta perspectiva, este trabalho apresenta uma proposta de uso pedagógico dos jogos digitais<sup>1</sup> que visa o ensino da Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), tomando como ponto de partida o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes, conforme princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) criada por David Ausubel.

Para Schuytema (2008), os jogos digitais propiciam o desenvolvimento da ludicidade, através de atividades constituídas por uma sequência de ações, decisões e regras, resultando em benefícios para o aprendizado do estudante, ao passo que podem ser utilizados como recursos capazes de simular a realidade e atrair à atenção dos estudantes. Junto a isso também colaboram o desenvolvimento de habilidades cognitivas, o raciocínio lógico, a criação de estratégias e as interações sociais. Essas características, presentes nos jogos, favorecem positivamente a sua utilização no processo do ensino e aprendizagem da Matemática (Barros; Miranda, 2019).

Nesse sentido, Huinzinga (2017) argumenta que o desenvolvimento de uma atividade através de jogos pode proporcionar a sensação de liberdade ao jogador, a ponto de prender sua atenção. Além disso, durante as atividades com jogos, os estudantes compartilham sensações e emoções que promovem, por conseguinte, a socialização e a motivação, elementos fundamentais para desenvolver a construção colaborativa do conhecimento (Gee, 2005).

---

<sup>1</sup> Vale destacar que o presente trabalho adotou o termo “jogos digitais”, como os jogos que usam a tecnologia digital, que podem ser acessados através de plataformas digitais, em computadores, smartphones e jogos on-line, ou seja, mais especificamente, esta pesquisa inclui o uso pedagógico de jogos digitais para o ensino de Matemática. O termo “game”, quando utilizado aqui, refere-se aos estudos investigados que utilizam o referido termo para incluir os jogos digitais.

Além dos autores supracitados, os estudos de Savi (2011), Pereira (2017), Boszko (2018) permitiram perceber que as interações realizadas com os jogos digitais possibilitam desenvolver aspectos cognitivos da aprendizagem. Sendo assim, no âmbito desta tese, foi elaborada a seguinte pergunta de pesquisa: quais são as possíveis contribuições decorrentes do uso pedagógico de jogos digitais, a partir do levantamento de conhecimentos prévios sobre a Matemática estudada por estudantes da Educação de Jovens e Adultos?

Diante do exposto, vale destacar que o interesse do autor em pesquisar sobre o uso pedagógico de tecnologias digitais surgiu a partir da atuação na sala de aula como professor de Matemática, em turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do município de Itamaraju, Extremo Sul da Bahia. Nesse processo de exercício da docência, percebeu-se a necessidade de apropriar-se de métodos eficazes para diminuir as diferentes dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, em 2011, por iniciativa própria, o autor desenvolveu variadas sequências didáticas utilizando objetos de aprendizagem (OA), tais como: softwares, vídeos, áudios, jogos digitais, dentre outros, para iniciar as aulas de Matemática na EJA, tendo como instrumentos auxiliares um notebook e um Datashow. Tal iniciativa contribuiu para melhorar o interesse e a aprendizagem dos estudantes, inclusive possibilitou a diminuição do índice de evasão das turmas onde esses fizeram uso pedagógico das TDIC.

No ano seguinte, em 2012, o autor iniciou o mestrado em Educação Matemática, na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), visando compreender melhor o universo teórico dos objetos de aprendizagem digital e obter conhecimentos sólidos sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino da Matemática. Assim, foi possível investigar sobre o tema relacionado com as dificuldades de utilização das tecnologias digitais por professores de Matemática do Ensino Fundamental, e, a partir dessas dificuldades, desenvolveu-se uma metodologia de seleção de conteúdos digitais de Matemática na Web.

Vale destacar que a trajetória do mestrado realizado pelo autor, no período de 2012 a 2014, foi marcada por desafios significativos, especialmente relacionados às suas viagens de ida e volta entre Itamaraju e Juiz de Fora, que dista cerca de 915 km, bem como as limitações financeiras que se mostraram como um obstáculo a ser superado durante esse período, exigindo criatividade, planejamento e resiliência para garantir a continuidade e a conclusão bem-sucedida do curso. Apesar das dificuldades enfrentadas, a determinação e a dedicação dele foram fundamentais para superar os obstáculos e alcançar seus objetivos acadêmicos. Essa experiência certamente contribuiu para o seu crescimento pessoal e profissional, evidenciando sua capacidade de enfrentar adversidades e perseverar em busca da realização de seus sonhos e metas.

De modo geral, o estudo desenvolvido pelo autor na pesquisa durante o mestrado contribuiu para o surgimento de novas inquietações e reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem na EJA. Mais especificamente, a ideia de investigar sobre o uso de jogos digitais surgiu a partir de um convite recebido para realizar uma oficina com um grupo de professores de Matemática que atuavam na EJA, em uma escola da rede municipal de Itamaraju. Na oportunidade, foi utilizado um notebook para acesso aos jogos e um Datashow para projeção das imagens.

A experiência com os professores foi envolvente e com relevância do ponto de vista da formação continuada do professor, provocando muitas indagações entre os colegas. Inclusive, posteriormente, alguns dos participantes da oficina adotaram o uso de jogos digitais como recurso didático na prática docente. Ressalta-se ainda que a referida experiência está descrita no artigo intitulado: *Uso pedagógico de jogos digitais no Ensino de Matemática: um olhar perceptivo de professores da Educação de Jovens e Adultos*, apresentado no *IV Simpósio Nacional de Grupos Colaborativos de Aprendizagem e do Professor que ensina Matemática (GEEM)*, no ano de 2018, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Vitória da Conquista-BA.

Algum tempo depois, em 2020, concorrendo às vagas reservadas aos candidatos negros, o autor ingressou no Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento (DMMDC). Fazendo-se necessário planejar e buscar estratégias que possibilitassem realizar o referido curso de Doutorado, sediado em Salvador, considerando a distância aproximadamente de 750km entre Itamaraju e Salvador. Pela dificuldade em custear as viagens que deveria fazer ao longo da realização do curso, ele tomou a iniciativa de solicitar uma remoção para atuar como professor em Salvador, já que tem cargo efetivo na rede Estadual de Educação da Bahia. Nesse ínterim, em 11 de março de 2020, a Covid-19 foi caracterizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma pandemia, impactando no planejamento feito pelo autor, que imediatamente voltou para junto dos seus familiares em Itamaraju, por terem sido suspensas as aulas presenciais nas universidades.

Embora, os anos de 2020 e 2021 tenham sido marcados pela pandemia da Covid-19, foi um período de aprendizado para o autor, tanto sobre o ensino remoto emergencial adotado no Brasil enquanto durou a pandemia, como também sobre a adequação às restrições impostas por decretos federais, estaduais e municipais, como, por exemplo, o isolamento social, que causou ansiedade e sensação de solidão. Paulatinamente, os obstáculos causados pela pandemia foram diminuindo e possibilitaram a realização das disciplinas e das demais atividades relacionadas ao cumprimento de créditos do Doutorado. Assim, em 06 de dezembro de 2022, o projeto de

pesquisa foi aprovado pela banca de qualificação, cujas recomendações foram de grande proveito para dar sequência ao estudo. Na oportunidade, todas as sugestões foram gravadas em áudio, anotadas e, posteriormente, analisadas com o orientador.

Após ter sido aprovado pela banca de qualificação, buscando atender aos requisitos éticos necessários ao desenvolvimento da pesquisa, no que diz respeito à Resolução nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, o projeto de pesquisa foi submetido para apreciação do Comitê de Ética em pesquisas com seres humanos do IFBA, conforme o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) - 267811123.4.0000.5031, sendo aprovado no dia 14 de abril de 2023. Nesse sentido, foi obtido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos participantes do estudo, bem como a autorização da escola onde foi realizada a pesquisa.

Nessa perspectiva, logo após a aprovação do projeto pelo CEP/IFBA, no dia 02 de maio de 2023, foi dado início à pesquisa de campo. Assim, para identificação dos conhecimentos prévios de Matemática dos estudantes, foram realizadas as discussões em grupos focais de estudantes da EJA, considerando as experiências do cotidiano relacionadas às atividades profissionais, à cultura, dentre outros aspectos. Desse modo, foi estabelecido um diálogo freiriano e outro com características da etnomatemática. Ou seja, foram adotados os princípios e as ações que motivam esses diálogos: o ato de ensinar Matemática com vistas à problematização; explorar a leitura de mundo dos estudantes e compreender como determinado conhecimento matemático foi originado, constituído e difundido por grupos culturais diversos; e identificar a Matemática presente em culturas e contextos diversos. Junto a essa experiência, busca-se conectar os estudantes aos saberes da Matemática que já conhecem.

Vale destacar que a metodologia de pesquisa e ensino da Etnomatemática, desenvolvida por Ubiratan D'Ambrosio, consiste no desenvolvimento de algumas etapas para que seja realizada a integração dos conhecimentos matemáticos de diferentes culturas ao currículo escolar. As principais etapas incluem a Etnografia, a Etnologia e a Validação. Na etapa de Etnografia, os pesquisadores observam e coletam dados sobre as práticas matemáticas, considerando a diversidade cultural das pessoas envolvidas na pesquisa, incluindo a observação direta, entrevistas e documentação das práticas observadas. Já na etapa de Etnologia, os dados coletados são analisados, organizados e interpretados, permitindo a comparação entre práticas matemáticas desenvolvidas nas diversas culturas e a identificação de padrões e significados. Por fim, na etapa de Validação, as práticas matemáticas identificadas são integradas ao ensino formal, adaptando-as ao currículo escolar, desenvolvendo algum material didático, buscando

*feedback* da comunidade e avaliando continuamente para melhorar a eficácia e relevância do conteúdo (Ferreira, 2003).

Nesse processo de abordagem histórico-cultural do ensino da Matemática, defendido por D'Ambrósio, foi aplicada uma entrevista semiestruturada, com a finalidade de obter informações sobre o perfil social e econômico dos estudantes envolvidos na pesquisa. Além disso, foi aplicada uma avaliação diagnóstica para identificar os conhecimentos prévios de alguns conceitos matemáticos e para verificar a construção do conhecimento matemático durante a aplicação da pesquisa. A partir daí, foi elaborado um quadro comparativo utilizando os dados dos resultados dessa avaliação anterior com outra, sendo aplicada no final do processo.

Após a compilação e análise dos dados dos instrumentos já citados, foi realizada a seleção dos jogos digitais utilizados nas atividades pelas quais foram organizadas, aplicadas e sequenciadas, constituindo-se em uma Sequência Didática (SD), elaborada pedagogicamente a partir de conhecimentos prévios sobre a Matemática estudada na Educação de Jovens e Adultos.

Entendendo que a teoria das situações didáticas criada por Guy Brousseau articula com variadas perspectivas teóricas do campo da Educação Matemática, para a elaboração da SD proposta na presente pesquisa, foram utilizados os conhecimentos teóricos de Brousseau (2006; 2008) no que tange aos trabalhos com situações didáticas em Matemática: conteúdo, métodos de ensino, didática e teoria. Vale ainda destacar que o termo “Sequência Didática” adotado por Guy Brousseau faz referência a um conjunto estruturado de atividades planejadas para desenvolver a aprendizagem matemática, permitindo que os estudantes construam ativamente seus conhecimentos matemáticos, interagindo com os conteúdos de forma dinâmica e reflexiva.

A ideia de desenvolver uma SD está associada à possibilidade de contribuir para a prática pedagógica docente, no sentido de disponibilizar uma ferramenta didática capaz de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos estudados por estudantes na Educação de Jovens e Adultos. Nessa prática, além de procurar engajar os estudantes em atividades desafiadoras e contextualizadas, procura-se também atribuir significados a conhecimentos prévios no intuito de se estabelecer uma aprendizagem significativa, quer seja ela representacional, conceitual ou proposicional.

Assim, a SD proposta nesta tese articula com a Teoria das situações didáticas de Brousseau e com a perspectiva cognitivista ausubeliana. Nesse sentido, as atividades foram elaboradas a partir de um conjunto de procedimentos realizados na pesquisa científica (coleta, seleção, análise e discussão de dados), buscando também um alinhamento com a proposta apresentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para Educação Básica, ou seja, no

processo ensino-aprendizagem uma ideia nova se interage aos conhecimentos prévios em uma situação de relevância para o estudante e sugerida pelo professor.

Ressalta-se ainda que no âmbito deste estudo o desenvolvimento de uma SD pode abrir novos caminhos para a investigação sobre uso pedagógico de jogos digitais na Educação Básica. Além disso, pode também contribuir para que a aprendizagem da Matemática na EJA ocorra de maneira mais acessível, atrativa e significativa.

### **1.1 Problema de pesquisa**

O presente estudo busca responder a seguinte pergunta: quais são as possíveis contribuições decorrentes do uso pedagógico de jogos digitais, a partir do levantamento de conhecimentos prévios sobre a Matemática estudada pelos estudantes da Educação de Jovens e Adultos?

A Educação de Jovens e Adultos é constituída de estudantes que apresentam inúmeras dificuldades de aprendizagem, geralmente em decorrência da falta de oportunidade em frequentar o ensino regular nas etapas devidas da vida escolar. No entanto, o estudante da EJA possui uma diversidade de conhecimentos adquiridos no âmbito do cotidiano de suas vidas, saberes esses contextualizados em suas experiências e vivências que, no entendimento do filósofo e psicólogo Paul David Ausubel, são denominados de conhecimentos prévios.

Diante disso, indaga-se quais seriam os tipos de interações, ou possibilidades, dificuldades e contribuições que poderiam decorrer do uso de jogos digitais na EJA, tomando como ponto de partida o conhecimento prévio do estudante.

O desenvolvimento de aulas, apoiado pelos jogos digitais, pode vir a ser um caminho exequível na direção da construção do pensamento crítico, do desenvolvimento de aprendizagens e do processo de cocriação entre estudantes e professores. Além disso, tem potencial para contribuir na constituição de uma educação que apresente resultados mais qualitativos para os estudantes da EJA e, conseqüentemente, para sociedade onde se inserem (Pereira, 2021, p. 17).

Entretanto, é importante considerar que o uso pedagógico de jogos digitais no processo de ensino e de aprendizagem ainda é um desafio a ser vencido. Assim, dentre outros aspectos considerados significativos, é necessário analisar metodologias, verificar a possibilidade de construção do conhecimento e o aprendizado através do jogo digital.

## 1.2 Hipótese

Parte-se do pressuposto de que se as interações humanas com as atividades que envolvem o uso de jogos possibilitem o desenvolvimento de aspectos cognitivos da aprendizagem. Desse modo, o uso pedagógico de jogos digitais no ensino de Matemática na EJA pode contribuir para diminuir as dificuldades de compreensão de conceitos matemáticos.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo geral

Investigar as possibilidades e contribuições do uso pedagógico de jogos digitais no ensino de Matemática a partir dos conhecimentos prévios de estudantes da Educação de Jovens e Adultos.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- a) Analisar os saberes da Matemática que de fato são considerados importantes a partir da perspectiva do estudante da EJA;
- b) Organizar atividades para uso pedagógico de jogos digitais, selecionados e desenvolvidos a partir dos conhecimentos prévios sobre os saberes da Matemática aprendidos na escola e no cotidiano de vida dos estudantes da EJA;
- c) Aplicar uma Sequência Didática criada a partir das atividades organizadas para uso pedagógico de jogos digitais desenvolvidos para o ensino da Matemática estudada na EJA;
- d) Avaliar os efeitos na aprendizagem decorrentes da aplicação da Sequência didática proposta.

## 1.4 Justificativa

O professor da Educação Básica sempre encontrou dificuldades para trabalhar com a heterogeneidade dos níveis de aprendizagem dos estudantes em sala de aula que possuem culturas e concepções diferentes, apresentam variados tipos de dificuldades de aprendizagem, aprendem de forma distinta e têm afinidades por várias disciplinas.

Assim, acreditamos que um dos principais desafios para a educação na contemporaneidade é entender a diversidade cultural dos sujeitos, ampliando as possibilidades de aprendizagem respeitando as suas origens e os seus capitais culturais. Com base neste entendimento, é possível utilizar as TIC na produção e ressignificação de conhecimentos que se apresentam vivos e pululantes no cotidiano das crianças e adolescentes, ou seja, dos alunos em fase de formação na Educação Básica (Hetkowski; Machado, 2019, p. 9).

Na região de inquérito do ensino da Matemática têm se desenvolvido continuamente estudos que envolvem o uso da tecnologia como recurso pedagógico, no intuito de amenizar o impacto da heterogeneidade dos níveis de aprendizagem dos estudantes, viabilizando ações e estratégias capazes de contribuir pedagogicamente para motivar, dar autonomia e melhorar a aprendizagem (Bairral, 2020).

Vale ressaltar que, na Educação de Jovens e Adultos, é recorrente a heterogeneidade dos níveis de aprendizagem, uma vez que essa modalidade é constituída de trabalhadores que abandonaram a escola ainda na infância ou quando eram adolescentes, mas retornam à escola para melhorar a qualificação profissional. Também é pertencente a essa modalidade de ensino, jovens estudantes que desejam acelerar seus estudos, mas apresentam diversas dificuldades de aprendizagem em decorrência de suas condições de vida e de trabalho (Chagas; Medeiros, 2021). Dessa forma,

Reiterar sobre a relevância dos sujeitos no processo de aprendizagem, considerando as especificidades dos alunos jovens e adultos da EJA e a necessidade de reconhecê-los como autores de seus próprios saberes e experiências indica um novo modo de perceber os atores da escola (Pompeu, 2022, p. 8).

Diante disso, indaga-se, então, acerca da construção do conhecimento matemático em ambiente informatizado e a compreensão de novos conceitos a partir dos conhecimentos preexistentes e possibilidades metodológicas para uso nas práticas docentes, advindas de experiências pedagógicas, que possibilitam ao estudante refletir sobre sua autonomia para o aprendizado. Nesse sentido, Bairral (2020, p. 120) explica que “a tecnologia oferece-nos possibilidades de olharmos para diferentes aspectos das interações humanas, principalmente para aqueles para os quais ela proporciona novas possibilidades de produção de significados”.

Mais especificamente, reafirmando a ideia de construção do conhecimento matemático adotada no âmbito do presente estudo, entendendo a construção do conhecimento do mesmo modo que Ausubel (2003) e Moreira (2011), tal como o processo pelo qual os indivíduos constroem ativamente novas ideias, conceitos e entendimentos com base em suas experiências anteriores e interações com o objeto de aprendizagem. Esse processo envolve a assimilação de

novas informações, amplia e atualiza os conceitos pré-existentes, possibilitando, assim, à reestruturação cognitiva para formar um entendimento mais elaborado e significativo.

Vale ressaltar que na interação entre estudante, *software* e conceitos matemáticos, envolve o acesso à teoria de Aprendizagem Significativa, a qual se busca entendimento no psicólogo David Paul Ausubel. Para esse autor (2003), os conhecimentos prévios dos estudantes devem ser tomados como ponto de partida, para que possam construir estruturas mentais e, com isso, serem capazes de relacionar, acessar e produzir novos conhecimentos. Assim:

[...] a teoria da aprendizagem significativa, ao descrever o processo de aprendizagem, no qual destaca o conhecimento prévio do aprendiz como o fator isolado mais importante na determinação do processo de ensino, oferece uma contribuição fundamental para o reconhecimento do aluno como sujeito que aprende; das possibilidades de mudança por meio do aprendizado; da necessidade de não transformar diferenças sociais, econômicas, culturais e cognitivas em desigualdades escolares (Alegro, 2008, p.15).

Portanto, o tema sugerido pode ser relevante, pois, embora o contexto de vida dificulte o processo de ensino e aprendizagem, em decorrência de diversos fatores (distorção idade/série, condições de trabalho/vida profissional, tempo que ficou fora da escola etc.), os estudantes da EJA possuem conhecimentos prévios advindos das relações estabelecidas ao longo de suas vidas, que ao serem trabalhados metodologicamente e mediados com o uso pedagógico de tecnologias digitais, podem contribuir para a produção de novos conceitos, possibilitando a diminuição das dificuldades de aprendizagem matemática. Destarte,

[...] no campo da Educação e, em especial, da Educação de Jovens e Adultos (EJA), compreende-se que a inserção Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para atividades de ensino e aprendizagem, podem ser parceiras valiosas para os discentes e docentes, mediante a disponibilização de inúmeras interfaces apropriadas para o trabalho interativo (Barreto; Santos, 2016, p. 14).

A despeito disso, a ideia de utilizar atividades pedagógicas através de jogos digitais para o ensino da Matemática na EJA, vem de encontro com a possibilidade de agregar novos conceitos a partir dos conhecimentos preexistentes do cotidiano de vida dos estudantes. Com isso,

Os jogos digitais representam para o jogador um movimento de aprendizagem voluntária, dinâmica e interativa. A aprendizagem pode ocorrer, principalmente, devido à imersão do jogador na proposta do jogo, que reúne pontos da experiência /repertório do sujeito e elementos sensoriais como som, imagem, texto e movimento que estimulam todos os sentidos, pois ultrapassam o ato/momento do jogo (Nascimento; Brandão; Dias, 2015, p. 2).

Ademais, o envolvimento do estudante em experiências desenvolvidas em ambientes informatizados através de uso pedagógico de jogos digitais pode propiciar a diminuição das dificuldades de aprendizagem de conceitos matemáticos, considerando que o espírito colaborativo e cooperativo<sup>2</sup> manifestado durante as interações entre os jogadores potencializam o rompimento de barreiras advindas da heterogeneidade cultural, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

Em suma, no âmbito da presente tese, a investigação sobre o uso pedagógico de atividades com jogos digitais para estudantes da EJA, possibilitou realizar uma pesquisa com foco no desenvolvimento de ações didáticas, não arbitrárias, mas organizadas sistematicamente para que o professor da EJA tenha condições de utilizá-las com seus estudantes em sala de aula.

Vale ressaltar que embora a proposta apresentada aqui envolva a construção de saberes relacionados com a aprendizagem da Matemática, poderá também ser adaptada e utilizada em outras áreas de conhecimento, propiciando a difusão do conhecimento científico.

Nesse sentido, a BNCC defende uma aprendizagem progressiva, assegurando aos estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades, sugerindo o uso de metodologias ativas e de recursos de coesão sequencial. Ela considera também a importância da mobilização dos conhecimentos prévios, da constituição de saberes, atitudes e valores que podem contribuir para ajudar os estudantes da Educação Básica tanto para apropriação do conhecimento científico como também para a solução de problemas práticos do cotidiano de vida.

Conforme Teixeira (2019), a EJA é uma modalidade constituída de estudantes que apresentam diversas dificuldades de aprendizagem em decorrência do contexto social que vivem, fazendo-se necessário o desenvolvimento de novas práticas de ensino. Nessa perspectiva, o desenvolvimento de atividades com foco no ensino da Matemática, na EJA, dentre outras possíveis contribuições, pode ser uma alternativa para promover a inclusão e o direito de aprendizagem dos estudantes (Pompeu, 2017).

Além disso, o uso de atividades com jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem da EJA pode ser útil para a mobilização de saberes prévios do estudante, possibilitando o aprendizado a partir das experiências de vidas, bem como abre caminhos para a recepção de novas situações de aprendizagem.

---

<sup>2</sup> Segundo Freitas e Freitas (2003), o aprendizado colaborativo é um método de ensino e aprendizagem em que os alunos se unem para explorar uma questão significativa ou criar um projeto significativo. Para Onrubia, Colomina e Engel (2010), na aprendizagem cooperativa, os alunos trabalham em grupos pequenos em uma atividade estruturada. Eles são individualmente responsáveis por seu trabalho, e o trabalho do grupo como um todo também é avaliado.

## 1.5 Estrutura da tese

O texto da presente tese está estruturado em nove seções. Na seção que apresenta a “Introdução”, encontram-se os aspectos relacionados com a trajetória acadêmica e profissional do pesquisador, bem como os fatores que o motivou para a realização desta pesquisa, além da questão de pesquisa, a hipótese e a forma como foi organizada.

Já a segunda seção apresentará os estudos preliminares, correlatos com o tema da pesquisa, através de uma revisão sistemática realizada em bases de dados nacionais e internacionais. A terceira seção, por sua vez, tratará dos conceitos e definições de jogos, buscando contextualizar a ideia do uso pedagógico de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem. A quarta seção exporá definições e conceitos de jogo e reflexões sobre as interações entre o ser humano e os jogos digitais, enquanto instrumento capaz de contribuir para o desenvolvimento cognitivo.

A quinta seção apresentará as ideias principais e os conceitos relacionados com a Aprendizagem Significativa, tais como: conhecimentos prévios, subsunções, facilitadores da aprendizagem significativa, aprendizagem por recepção e por descoberta, tipos e formas de aprendizagem significativa, dentre outros.

No tocante a sexta seção, por sua vez, abordará uma linha do tempo do contexto histórico da Educação de Jovens e do contexto atual, fazendo menção ao movimento da Educação Popular no Brasil e a perspectiva da Alfabetização de pessoas adultas defendida por Paulo Freire. A sétima seção apresentará uma perspectiva didática da Matemática, fazendo menção com a Teoria das Situações Didáticas criada por Guy Brousseau, contextualizando com a ideia de elaboração de Sequências Didáticas.

A oitava seção será dedicada a descrever o procedimento metodológico da pesquisa, fazendo menção ao *locus* da pesquisa; o perfil dos sujeitos participantes da pesquisa; formação de grupos focais; realização de entrevista semiestruturada com os grupos focais; avaliação diagnóstica inicial; seleção e avaliação dos jogos digitais e a organização e aplicação de uma sequência de atividades com o uso pedagógico de jogos digitais contextualizados para o ensino da Matemática, na EJA.

A nona seção tratará da análise e interpretação dos dados, começando pela análise da avaliação diagnóstica final, importante para identificar lacunas e avanços no desenvolvimento de habilidades; além da análise da autoavaliação, buscando identificar informações sobre o envolvimento dos estudantes participantes nas atividades com os jogos digitais; sobre a compreensão de conceitos e o desenvolvimento de habilidades matemáticas; análise

comparativa entre a avaliação diagnóstica inicial e final, tomando questões de ambas que versem sobre uma mesma habilidade, buscando compreender como se deu a construção do conhecimento matemático relacionado com a referida habilidade, considerando o percurso da aprendizagem que ocorreu entre a avaliação inicial e a avaliação final; a análise do questionário perceptivo, trata de identificar as percepções dos estudantes participantes sobre as atividades desenvolvidas nas oficinas com os jogos digitais, bem como o grau de satisfação do envolvimento nas referidas atividades.

A última seção consistirá na apresentação das considerações finais. A partir da questão de pesquisa e do objetivo geral, estabelecendo a relação de cada objetivo específico com os resultados alcançados na presente pesquisa. Por fim, as referências, os anexos e os apêndices.

## 2 ESTUDOS PRELIMINARES

Conforme Pereira *et al.* (2019), a bibliometria possibilita identificar e compreender as relações entre o desenvolvimento científico e as mudanças que podem ocorrer durante um tempo delimitado para análise de um determinado tema. Segundo esses autores, a bibliometria pode também ser chamada de metaestudo que pode ser utilizado pelo pesquisador para visualização de contextos relacionados com a região de inquérito investigativo que vai além das descobertas individuais, possibilitando realizar uma análise crítica e interpretativa do próprio *corpus* da pesquisa (Cristo, 2022). Assim:

Entende-se, então, que o metaestudo - ao mapear através de uma revisão sistemática da literatura o arcabouço e a trajetória de investigações e estudos desenvolvidos num determinado campo ou área de pesquisa - tem como um de seus objetivos identificar os possíveis avanços que podem ser acrescentados às teorias e metodologias existentes; sem perder de vista a necessidade de perceber e/ou apontar as tendências de investigação, levando em consideração quais aspectos carecem de maior abordagem e aprofundamento (Cristo, 2022, p. 47).

O mapeamento sistemático é uma maneira eficaz que possibilita ao pesquisador identificar e visualizar a trajetória do tema escolhido na região de inquérito investigativo. Assim, a partir desse olhar investigativo, é possível identificar lacunas, refletir sobre os achados e tomar decisões para seguir em frente. Além disso, é importante destacar que uma revisão sistemática deve ser realizada a partir de uma pergunta de pesquisa; as consultas são realizadas em bases de dados acadêmicas através de estratégias de buscas (uso de palavras-chave, descritores, critérios de inclusão e exclusão); seleção de estudos. Análise da qualidade dos estudos e síntese dos resultados (Cooper, 2010).

A próxima seção apresentará a análise de uma consulta realizada na *Scopus*, base de dados de abrangência internacional, que teve a finalidade de obter uma visão mais abrangente das pesquisas em torno do uso pedagógico de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

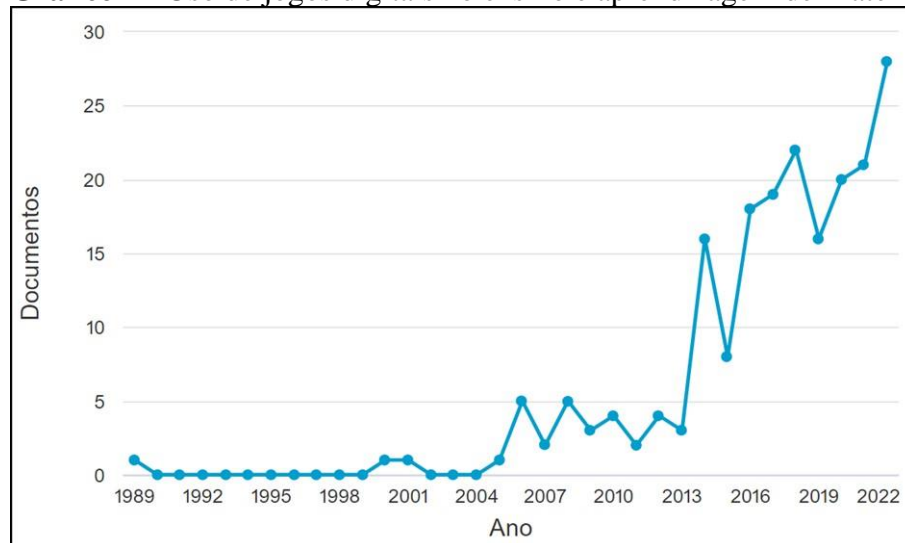
### 2.1 Consulta na base de dados *Scopus*

No intuito de obter informações relevantes sobre as publicações nacionais e internacionais relacionadas ao uso pedagógico de jogos digitais no ensino da Matemática, foi realizada uma consulta na base de dados *Scopus*, a partir da exploração de termos associados ao tema. Considerando que, na *Scopus*, os descritores devem ser escritos em inglês, foram

elaborados e explorados os seguintes termos de busca: “*digital games*” AND “*mathematics teaching*”. Desse modo, foi possível retornar 200 resultados que tratam tanto do ensino como da aprendizagem matemática mediante o uso de jogos digitais. Como não foi fixado um marco temporal para a realização da pesquisa na *Scopus*, a própria base retornou dados que possibilitaram identificar informações consideradas relevantes sobre as publicações realizadas entre 1989 e 2022, uma linha de tempo marcada pelas mudanças e transformações provocadas na sociedade, em decorrência do avanço da tecnologia.

Conforme o Gráfico 1, verifica-se que desde 1989 existem evidências de uso da informática na Educação com abordagem no ensino e aprendizagem da Matemática, como pode ser observado no trabalho Intitulado: *Models for the integration of computing into mathematics curricula*, de Fong. H. K. Porém, percebe-se que, a partir de 2004, se intensificou o aumento na produção de pesquisas voltadas para uso das tecnologias digitais e nesse universo as pesquisas sobre o uso de jogos digitais no ensino da Matemática.

**Gráfico 1** - Uso de jogos digitais no ensino e aprendizagem de Matemática



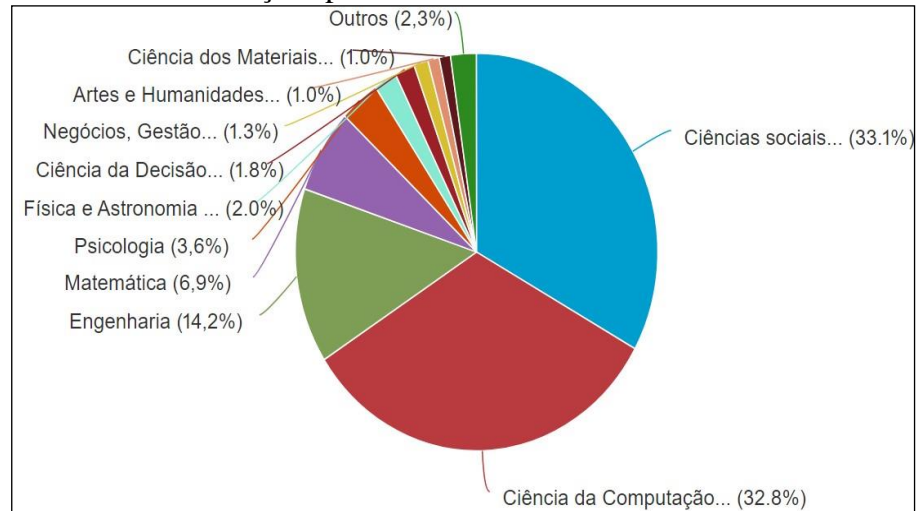
Fonte: Adaptado do banco de dados *Scopus* (2022).

Percebe-se também que durante a Pandemia da Covid-19, provavelmente, por causa do ensino remoto emergencial, houve um aumento considerável no número de publicações relacionadas com o uso pedagógico das tecnologias digitais no período de 2020 a 2022. Vale ressaltar que, em 2022, ocorreram mais produções que nos anos anteriores. Indicando que os desafios sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais contribuíram para despertar o interesse por publicações nessa modalidade de ensino.

Já o Gráfico 2 apresenta a relação de publicações realizadas por área de conhecimento entre 1989 e 2022, destacando-se a área de Ciências Sociais com 33,1% das publicações,

seguida da área de Ciências da Computação com 32,8%. A área da Matemática aparece em 7º lugar, com 6,9% das produções, um número pequeno de publicações, quando comparada com as áreas de Ciências Sociais e Ciências da Computação.

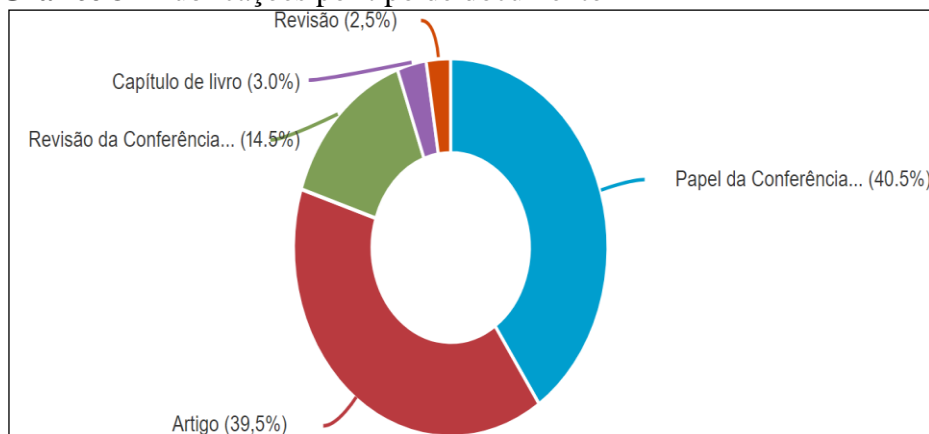
**Gráfico 2 - Publicações por área de conhecimento**



Fonte: Adaptado do banco de dados *Scopus* (2022).

Mesmo ficando com o número de publicações maior em relação a algumas áreas, tais como Artes e Humanidades, Psicologia, entre outras áreas, ainda assim, o uso pedagógico das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática precisa ser refletido e analisado, pois ainda é um desafio a ser vencido. Já o Gráfico 3 demonstra a quantidade de publicações por tipo de documento, destacando-se a produção de trabalhos em conferências; provavelmente, aquelas realizadas em anais de eventos com 40,5%, seguida com a produção de artigos com 39,5%.

**Gráfico 3 - Publicações por tipo de documento**



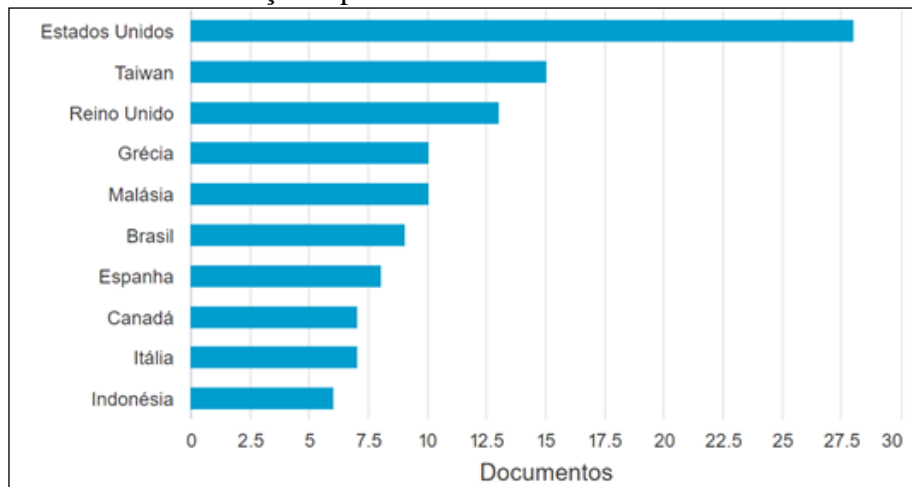
Fonte: Adaptado do banco de dados *Scopus* (2022).

Vale destacar que os dados sobre os tipos de documentos publicados nos permitem ter evidências sobre o registro da ciência, o meio de circulação das informações sobre o tema pesquisado. Dessa forma,

O registro da ciência é essencial à conservação e preservação de resultados, observações, cálculos, teorias, etc., possibilitando, assim, a crítica, aceitação ou não e aperfeiçoamentos posteriores. Entretanto, a comunicação desses registros é ação ainda mais importante, condição pela qual se possibilita o alcance público, permitindo, assim, a apropriação desses por outros indivíduos e, conseqüentemente, a geração de mais conhecimentos (Droescher; Silva, 2013, p. 171).

Assim, o registro da ciência é realizado em diferentes meios que propiciam a circulação e possibilita o acesso, a disseminação e a análise do conhecimento científico desenvolvido a partir de concepções, regras e procedimentos. O Gráfico 4 mostra o *ranking* dos países e/ou territórios e suas respectivas quantidades de publicações relacionadas com o uso de jogos digitais para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

**Gráfico 4 - Publicação x país e território**



Fonte: Adaptado do banco de dados *Scopus* (2022).

Conforme os dados apresentados no Gráfico 4, os Estados Unidos da América lideram o *ranking* de países com maior número de publicações, seguido por Taiwan, enquanto o Brasil é o sexto país com mais publicações sobre o uso de jogos digitais voltados para o ensino da Matemática, ficando na frente da Espanha, Canadá, Itália e Indonésia.

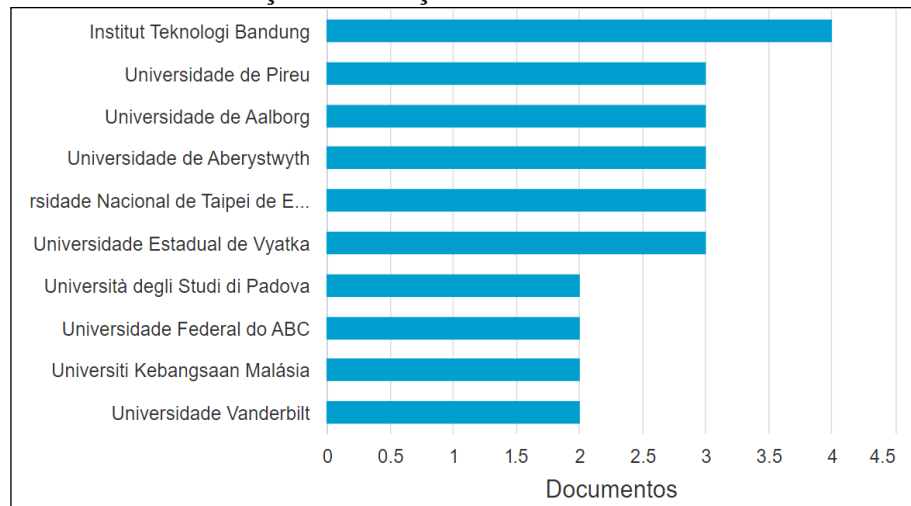
A liderança norte-americana no *ranking* de publicações sobre uso pedagógico de jogos digitais, provavelmente, decorre dos altos investimentos no desenvolvimento científico e tecnológico que contribuem também para o desenvolvimento, a aplicação e a produção de pesquisas relacionadas com o campo da Educação. Andrade (2021) argumenta que o alto investimento em tecnologia é uma estratégia dos EUA com foco na liderança geopolítica, no

que diz respeito a superação de seus oponentes em âmbito mundial, tanto a produção como na competência tecnológica.

No Brasil, embora haja inúmeros pesquisadores, estudiosos e interessados em desenvolver pesquisas relacionadas com o emprego de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, a escassez de investimentos por parte do Poder Público para o desenvolvimento científico e tecnológico tem afetado a produção de pesquisas científicas em diversas áreas do conhecimento, inclusive no Campo da Educação.

No Gráfico 5, é possível identificar o *ranking* das instituições que promovem a divulgação científica de publicações relacionadas com o uso de jogos digitais no ensino da Matemática, destacando *Institut Teknologi Bandung* localizado na Indonésia, uma referência em Ciência e Tecnologia.

**Gráfico 5 - Publicações e afiliações**



Fonte: Adaptado do banco de dados *Scopus* (2022).

Em segundo lugar, aparece a Universidade de Pireu, universidade pública, situada em Pireu, na Grécia. Desde 1969, a instituição vem desenvolvendo altos padrões acadêmicos nas áreas de Economia, Negócios e Estudos Marítimos. Percebe-se que todas essas instituições apoiam e fomentam a produção e a publicação científica de tecnologias aplicadas à Educação.

Embora não apareça no *ranking* apresentado no Gráfico 5, o Brasil possui uma diversidade de instituições de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, cuja execução é realizada, principalmente, através de fundações e universidades com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), disponibilizando bolsas de iniciação científica de mestrados, doutorados e outros.

O Gráfico 6, a seguir, demonstra mais detalhadamente a relação de publicações com financiamento, complementando a discussão anterior, no que diz respeito a instituições filiadas e promotoras do desenvolvimento científico, com destaque para o quesito financiamento do Ministério da Ciência e Tecnologia de Twiam, e o Ministério Nacional de Ciências e Inovações, uma agência governamental dos Estados Unidos da América que financia pesquisas destinadas ao Campo da Educação, da Ciência e da Engenharia.

**Gráfico 6 - Relação patrocínio e financiamento de publicações**



Fonte: Adaptado do banco de dados *Scopus* (2022).

Percebe-se que as outras instituições apresentadas no Gráfico 6 são de origem europeia, cujos investimentos no desenvolvimento científico é prioridade nas ações do Poder Público, possibilitando a criação e a execução de iniciativas que resultam na melhoria e no aumento das publicações científicas.

## 2.2 Consulta na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)

No intuito de identificar e analisar as novas formas de uso pedagógico dos jogos digitais no ensino da Matemática foram consideradas as teses e dissertações nacionais aprovadas no período de 2012 a 2022. No cenário de modernidade e avanço da tecnologia, durante uma década surgem novas ferramentas, novas estratégias de ensino, novas formas e meios de utilização dos recursos tecnológicos, propiciando uma análise crítica e reflexiva sobre as reais possibilidades de integração da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, um marco temporal muito longo pode distanciar a pesquisa da realidade vigente. Por outro lado,

caso ele seja muito pequeno pode tornar invisível e insignificante um percurso já construído por outros pesquisadores, que também são relevantes para as novas pesquisas.

Diante disso, os estudos foram selecionados com base nas publicações retornadas da pesquisa realizada na base de dados BDTD, utilizando os seguintes termos de busca: “jogos digitais” AND “ensino de matemática”, retornando 23 resultados entre teses e dissertações, como apresentado no Quadro 1.

Vale ressaltar que o uso de aspas nos termos de buscas é aplicado para melhorar o refinamento dos dados retornados na pesquisa, fazendo com que o mecanismo de busca da base de dados retorne resultados mais específicos e associados ao tema. Além disso, foram também aplicados critérios manuais para selecionar trabalhos mais próximos possíveis do tema proposto neste estudo. Em primeiro lugar, foram eliminados aqueles cujos títulos não tinham nenhuma associação com a temática; depois, foi realizada uma leitura em cada resumo; finalmente, foram selecionados para leitura completa os estudos que mais se identificaram com a discussão proposta.

Assim, dos 23 trabalhos retornados, apenas oito atenderam aos critérios de seleção. Desse modo, foram selecionados e incluídos apenas cinco trabalhos (três teses e cinco dissertações), conforme os critérios estabelecidos para seleção. O Quadro 1, a seguir, apresenta a relação dos estudos selecionados, considerando os seguintes aspectos para análise: autoria e tipo, título, público-alvo e perspectiva teórica dos estudos selecionados para análise.

**Quadro 1** - Publicações nacionais BDTD (2012-2022)

Continua...

<b>AUTORIA/ TIPO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÚBLICO- ALVO</b>	<b>PERSPECTIVA TEÓRICA</b>
Padilha (2021)  Tese	Unidades potencialmente significativas aliadas à construção de jogos digitais como propulsores de uma aprendizagem significativa	Ensino Fundamental II (7º e 8º ano)	Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968, 1976, 1980, 2003) e de Moreira (2010a; 2010b; 2011a; (2011b; 2012).
Pereira (2017)  Tese	Uso de jogos digitais no desenvolvimento de competências curriculares da matemática	Alunos e professores do Ensino Fundamental II	Mudanças nas estruturas cognitivas (EAM) de Reuven Feuerstein (1970).
Campana (2017)  Dissertação	Transposição de jogos de tabuleiro utilizados no ensino de Matemática para o formato digital	Professores da Educação Básica	Prensky (2012); Gee (2007); Huizinga (2010); Kamil (1991).
Atagiba (2017)  Dissertação	Jogos Digitais Educativos e o ensino de Matemática: diferentes olhares e experiências	Ensino Fundamental e Médio	A etonomatemática - Ubiratan D'Ambrósio.

Conclusão

<b>AUTORIA/ TIPO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÚBLICO- ALVO</b>	<b>PERSPECTIVA TEÓRICA</b>
Bernstein (2017)  Dissertação	Ensino de Matemática e Jogos Digitais: um estudo etnomatemática nos anos iniciais	Ensino Fundamental I (4º ano)	A Etonomatemática - Ubiratan D'Ambrósio.
Lucchesi (2019)  Tese	A avaliação do estado de interesse do fluxo por meio de jogos digitais educacionais no ensino da matemática	Ensino Médio noturno	Conceito de fluxo, conforme Csikszentmihalyi (1975); Pedagogia da autonomia - Freire (1996).
Siena (2018)  Dissertação	O uso de jogos digitais como ferramenta auxiliar no ensino da Matemática e o protótipo do game Sinapsis	Ensino Fundamental II (6º ano)	A Etnomatemática de D'Ambrósio (1996). Educação Matemática - relação entre teoria e prática.
Silva et al. (2018)  Dissertação	Mundo virtual Minecraft: um contexto de aprendizagens de conceitos geométricos	Ensino Fundamental II	Pensamento geométrico de Van Hiele (1973); princípios da aprendizagem de Gee (2010) e o construcionismo de Papert (1986, 2001, 2008).

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em pesquisa realizada na base de dados BDTD (2022).

Os trabalhos supracitados apresentam diferentes abordagens de uso de jogos digitais, mas convergem no propósito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, na Educação Básica. Ou seja, embora não sejam estudos voltados para modalidade da EJA, esses têm em comum a ideia do uso pedagógico de jogos digitais.

O estudo de Padilha (2021) apresenta importantes contribuições no que se refere a construção e utilização dos jogos digitais no sentido de desenvolver habilidades de interpretação, resolução de problemas, criação, produção e criatividade, a partir de princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, tendo nesses aspectos pontos comuns à presente pesquisa. A referida autora constatou, em sua pesquisa, que o levantamento dos conhecimentos prévios possibilita a identificação de elementos primitivos da geometria euclidiana, tais como: ponto, reta e plana. Assim, houve produção de sentido e significado por parte dos estudantes, de modo que, a partir das ideias primitivas, os estudantes foram capazes de compreender os conceitos. Ademais, o uso pedagógico de jogos digitais em sala de aula desenvolve a autonomia e a compreensão dos conteúdos, bem como é útil para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, reduzindo significativamente as dificuldades de aprendizagem.

Nota-se que embora destinado ao Ensino Fundamental II, a pesquisa de Padilha (2021) converge com o presente estudo no sentido de priorizar a aprendizagem significativa, buscando sentido e significado para o ensino da Matemática. Embora, os sujeitos e os espaços não sejam os mesmos, a intencionalidade do uso pedagógico dos jogos digitais para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem faz uma relevante aproximação com a presente tese.

Já o estudo de Pereira (2017) realizado com estudantes e professores do Ensino Fundamental II, por sua vez, teve como principal objetivo investigar e avaliar as contribuições dos jogos digitais para o desenvolvimento da aprendizagem de conceitos matemáticos. O autor utiliza como principal perspectiva teórica, a teoria do psicólogo Reuven Feuerstein sobre as mudanças nas estruturas cognitivas através das Experiências de Aprendizagem Mediadas (EAM).

Vale destacar que estudo de Pereira (2017) também teve foco na aprendizagem significativa, trazendo importantes reflexões que visam contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Os resultados apontaram que o ensino da Matemática mediado com o uso de jogos digitais confere sentido, significado às aprendizagens dos estudantes, possibilitando, assim, o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas.

Embora não tenha sido destinado à modalidade EJA, o estudo de Campanha (2017) foi desenvolvido com base na perspectiva cognitiva e construtivista da aprendizagem, conforme Piaget, buscando descrever e sistematizar o processo de transposição de jogos de tabuleiros utilizados no ensino da Matemática, fazendo uma transposição didática da mídia física para digital. Vale destacar que a transposição possibilita a conversão de jogos físicos em digitais, deixando evidenciar que a experiência de desenvolvimento de um jogo digital educacional proporciona o aprendizado tanto para professores quanto para desenvolvedores de jogos. Evidenciou-se também que as plataformas digitais tendem a propiciar um bom controle das ações desenvolvidas pelo jogador, devido à capacidade de processamento dos computadores.

Numa outra vertente, a pesquisa de Atagiba (2017) analisou o uso pedagógico de jogos digitais tendo os professores do Ensino Fundamental e Médio como sujeitos colaboradores, enquanto o presente estudo investigou as possibilidades de integração dos jogos digitais com foco no estudante. Entretanto, ambas as pesquisas analisaram o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Os resultados do estudo realizado pelo autor indicaram que o uso de jogos digitais no ensino de Matemática contribuiu para melhorar a concentração e o cálculo mental. No entanto, os dados da pesquisa de Atagiba (2017) também revelaram que a acessibilidade de internet ainda é um desafio a ser vencido nas escolas públicas brasileiras, dificultando, assim, o uso pedagógico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, incluindo a utilização de jogos digitais on-line que dependem necessariamente de acesso à internet.

Vale ressaltar ainda que os professores entrevistados argumentaram que os jogos digitais são recursos apropriados para o ensino das quatro operações (adição, subtração, multiplicação

e divisão), contribuindo também para melhorar a concentração, desenvolver o cálculo mental e obter rapidez no raciocínio lógico.

Na perspectiva da Etnomatemática, Bernstein (2017) desenvolveu uma pesquisa que teve como principal objetivo: “investigar os jogos de linguagem matemáticos que emergiam na forma de vida digital de estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental e suas semelhanças de família com aqueles usualmente presentes na Matemática Escolar”. Os resultados revelaram que no mundo-vida das crianças estão presentes os aspectos culturais associados aos jogos vivenciados pelos familiares mais velhos, tais como pais, avós, tios, dentre outros, ocorrendo similaridades relacionadas aos jogos de linguagem matemáticos utilizados pelos estudantes na forma de vida digital, mas de menor grau de semelhança quando os jogos estão relacionados com as formas de operar os cálculos. Vale destacar que diferentemente da presente pesquisa, o estudo desse autor não foi aplicado à modalidade EJA, mas adotou a perspectiva da Etnomatemática como suporte teórico para investigar os jogos de linguagem matemáticos no Ensino Fundamental I, buscando valorizar os aspectos culturais dos estudantes.

O estudo de Lucchesi (2019) teve como principal objetivo investigar se a experiência de fluxo em jogos educacionais digitais está relacionada com o estado de interesse do estudante no ensino da Matemática. A autora apresentou o conceito de Fluxo, conforme Csikszentmihalyi (1975), destacando que a experiência de fluxo é subjetiva e provoca envolvimento intenso do indivíduo na realização de alguma tarefa, fazendo com que seja elevadíssimo o nível de motivação, desde que os desafios propostos estejam associados às habilidades. Mediante a análise dos dados, a pesquisa constata a existência de uma relação entre o estado de fluxo do estudante e o estado de interesse manifestado após uma atividade com o jogo.

Constatou-se também no estudo realizado por Lucchesi (2019) que a experiência com o jogo educacional proporcionou impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem, suscitando interações entre os estudantes que jogavam e aqueles não participaram, fazendo com os que sempre estavam ausentes nas aulas voltassem a frequentar, evitando, assim, a evasão escolar. Diante disso, a referida autora conclui que ao estimular experiências de fluxo por meio de jogos digitais melhorou o interesse deles pela aprendizagem dos conceitos de Matemática.

Os resultados do estudo de Lucchesi (2019) indicaram que o uso pedagógico dos jogos digitais quando aliado a uma proposta voltada para o processo de ensino e aprendizagem causa impactos positivos no aprendizado do estudante. Sendo assim, a pesquisa trouxe contribuições para o presente estudo, no sentido de apontar caminhos que possibilitam estimular o interesse e a motivação do estudante para a compreensão de conceitos da Matemática, levando em

consideração o “estado de fluxo”, momento de envolvimento total do estudante com o jogo, tornando uma experiência agradável.

Já o estudo de Siena (2018) buscou investigar como os estudantes do 6º ano, do Ensino Fundamental II, utilizam os jogos digitais. Foi aplicado um questionário como instrumento de coleta de dados para 222 estudantes, constatando que a maioria deles tem acesso à internet e utilizam com muita frequência os jogos digitais, inclusive argumentando sobre a necessidade de um ambiente onde possam jogar e estudar concomitantemente. O referido autor argumentou em sua pesquisa sobre a necessidade de investimentos das políticas públicas no que tange à utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como recursos capazes de contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas do Brasil.

Vale destacar que o desenvolvimento do protótipo Sinapsis propiciou entretenimento na resolução de problemas matemáticos, em ambiente 3D, servindo de modelo para a replicação. Embora com objetivos diferentes da presente pesquisa, o estudo de Siena (2018) apontou caminhos que possibilitam o desenvolvimento de um jogo digital capaz de atender aos objetivos de aprendizagem de uma determinada modalidade.

Silva *et al.* (2018) apresentou, em sua dissertação de mestrado, *Mundo virtual Minecraft: um contexto de aprendizagens de conceitos geométricos*, uma proposta de intervenção pedagógica que teve como principal objetivo investigar se o game digital *Minecraft*, em sua versão comercial, contribui para o avanço dos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele. Segundo a autora, os resultados indicaram que os aspectos técnicos e pedagógicos presentes nesse jogo propiciam sua utilização no processo de ensino e aprendizagem, com possibilidades de trabalhar com diversos conteúdos matemáticos, bem como a Geometria espacial e de posição.

Vale ressaltar que o *Minecraft* é um jogo eletrônico cuja estrutura básica é criada em blocos de cubos, ou seja, os personagens e os cenários são constituídos de blocos. Embora a modalidade de Ensino de aplicação da pesquisa não seja a mesma, o estudo de Silva (2018) apresentou pontos em comum com o presente estudo, no sentido de propor uma sequência de atividades para uso pedagógico de jogos digitais no ensino da Matemática.

No entanto, diferentemente da presente tese que defende o uso pedagógico de jogos educativos e gratuitos, criados especificamente para o conteúdo da disciplina de Matemática, o estudo proposto por esse autor, possibilitou um trabalho contextualizado sobre a aprendizagem de Geometria através do uso pedagógico de um jogo comercial, realizado de forma colaborativa, deixando importantes apontamentos sobre possibilidades de uso de dispositivos

móveis e da adaptação de diferentes tipos de jogos digitais no processo de ensino e de aprendizagem.

Além dos trabalhos analisados, existem outros identificados, mas que não estão diretamente associados ao presente estudo, todavia, podem ser relevantes para o contexto do processo de ensino e aprendizagem. A maioria apresenta temas interdisciplinares, tais como: os jogos como espaços comunicativos nas salas de aulas (Schmidt, 2017); o pensamento computacional no processo de ensino e aprendizagem (Rodrigues, 2015); uso de jogos digitais como apoio para avaliação e treinamento cognitivo (Amaral, 2020); o uso de jogos digitais para estudantes com deficiência intelectual (Silva, 2020); uso de jogos digitais no desenvolvimento cognitivo de crianças do Ensino Fundamental (Ramos, 2016); uso de jogos digitais para a Educação Financeira (Souza, 2016); gamificação como suporte ao ensino de matrizes (Cremonetti Filho *et al.*, 2016); análise de conceitos da teoria cinética dos gases através de um game (Figueiredo, 2016), dentre outros.

Nota-se que, no período de 2012 a 2022, aumentou o número de produções sobre as possibilidades de uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem, inclusive na área de Matemática. Provavelmente, aspectos como popularização da informática e o surgimento de plataformas que auxiliam na criação de jogos digitais e animações virtuais em 3D contribuíram para despertar o interesse de professores, estudantes, estudiosos e pesquisadores em analisar as possibilidades de utilização desses recursos no campo da educação.

### 2.3 Consulta no *Google Acadêmico*

Para realizar a pesquisa, foram utilizados alguns filtros disponíveis na interface do *Google Acadêmico*, que possibilitou recuperar artigos de revisão em Língua Portuguesa, publicados no período de 2012 a 2022. Como já mencionado anteriormente, em uma década ocorreram diversas mudanças, principalmente quando se trata do uso de tecnologias. No entanto, quando se trata do uso pedagógico de recursos tecnológicos, torna-se relevante obter informações sobre as estratégias já utilizadas, os métodos usados e os resultados alcançados.

Nesse intuito, para realização das buscas no *Google Acadêmico*, foram utilizadas as palavras-chave: “jogos digitais” AND “ensino de matemática”, retornando 45 trabalhos. Após a realização da busca, foram aplicados critérios manuais para melhor selecionar os artigos correlatos com o tema proposto no presente estudo. Para tanto, foram eliminados os trabalhos cujos títulos não havia nenhuma relação com o assunto. Em seguida, foram realizadas as leituras dos resumos com a finalidade de realizar uma seleção para leitura completa apenas daqueles

que tinham correlação com a pesquisa. O Quadro 2, a seguir, apresenta a relação dos quatro artigos selecionados, conforme os referidos critérios, por citação, instituição, título e objetivo geral.

**Quadro 2 - Artigos correlatos recuperados do Google Acadêmico - 2012 a 2022**

CITAÇÃO/INSTITUIÇÃO	TÍTULO	OBJETIVOS
Rocha e De Oliveira (2019) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)	Jogos para o Ensino da Matemática: uma revisão sistemática da literatura	Identificar jogos desenvolvidos para apoiar o ensino de Matemática no Ensino Médio, por meio de uma revisão sistemática da literatura.
Aoki, Fiuza e Lemos (2018) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Utilização de narrativas digitais em ambientes de aprendizagem baseada em jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura	Verificar estudos sobre a utilização de narrativas digitais na aprendizagem baseada em jogos digitais.
Bordini <i>et al.</i> (2016) Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)	Computação na Educação Básica no Brasil: o estado da arte	Apresentar um levantamento de projetos na área do Pensamento Computacional, com foco no Ensino Fundamental e Médio, que tiveram resultados publicados nos principais veículos de Informática na Educação no Brasil.
Santos e Oliveira (2018)	Gamificação Educação Matemática Básica: uma revisão sistemática da literatura	Utilizar a gamificação para diminuir as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Matemática.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Visando identificar jogos que podem ser utilizados no ensino da Matemática, Rocha e De Oliveira (2019) desenvolveram uma revisão sistemática em 14 bases de dados. Embora o estudo desses autores trate do uso de jogos manuais (aqueles que podem ser utilizados em ambientes não informatizados), também apresenta um importante panorama sobre as publicações realizadas no contexto dos jogos digitais desenvolvidos para a aprendizagem matemática no Ensino Médio. Nessa perspectiva, após as buscas retornaram 89 artigos, dos quais apenas 11 foram selecionados para a leitura e análise. Sendo que cinco deles tratam da aplicação de jogos digitais no ensino de Matemática, e os demais estão associados aos jogos manuais.

Nota-se que os jogos digitais recuperados pelos autores apresentam temas essenciais que constituem a base da Matemática estudada no Ensino Médio, tais como: função polinomial do 1º grau; função do 1º grau; progressões aritméticas e geométricas; funções quadráticas; sistemas de referências, ângulos e variáveis. Vale ressaltar que os temas mencionados acima estão relacionados com os seguintes autores e jogos respectivamente: Tenório *et al.* (2015) - jogo sabe *our dumb planet*; *prodigi*; Tenório, Tavares e Tenório (2016) - jogo das retas;

*plataforma Phet e plataforma Mangahigh; Alburquerque e Nascimento (2016) - software superlogo; Santos e Alves (2018) - jogo digital d.o.m; Sápiras e Dalla Vecchia (2015) - Scratch.*

Aoki, Fiuza e Lemos (2018) constataram que os atuais jogos digitais apresentam novos cenários de produção de narrativas, modificando a maneira tradicional de contar histórias. Os autores argumentaram também que a narrativa digital aplicada em jogos digitais, no contexto do processo de ensino e aprendizagem, pode contribuir para o aprendizado dos estudantes. Embora, esses autores não tenham tratado especificamente do ensino da Matemática, contudo apresentaram possibilidades sobre o uso de novas narrativas produzidas através de jogos digitais que podem atribuir sentido e significado para o aprendizado de Matemática e de outras áreas de conhecimento. Nesse sentido, o estudo realizado por eles forneceu informações relevantes na execução da etapa de seleção dos jogos digitais utilizados na presente pesquisa.

Vale salientar ainda que as antigas narrativas aplicadas ao processo de ensino e aprendizagem parecem não surtir mais os efeitos esperados. Os ambientes de aprendizagem, por serem constituídos de cenários atrativos e de diferentes narrativas digitais, propiciam o desenvolvimento de novas perspectivas para a aprendizagem humana. Nesse sentido, os autores propuseram que os jogos digitais narrativos sejam entendidos como ambientes que contribuem para o aprendizado.

Bordini *et al.* (2016) apresentaram uma revisão sistemática que possibilitou a recuperação e a análise de estudos que tratam do pensamento computacional, com foco no Ensino Fundamental e Médio. Desse modo, o referido estudo propiciou a identificação de diferentes estratégias que possibilitam compreender sobre a computação e temas associados a ela, tais como o uso de jogos digitais na Educação Básica. Os autores citados evidenciaram também que a interdisciplinaridade, a cooperação e a comunicação são elementos cruciais para a criação e implementação de artefatos digitais na área educacional. Isso está em consonância com a proposta de uso pedagógico de jogos digitais apresentada no presente estudo. Eles compreendem que esses instrumentos são aptos a oferecer desafios que demandam lógica, estratégia e planejamento.

Por fim, Santos e Oliveira (2018) apresentaram contribuições da gamificação para a Educação Matemática, constituindo-a numa importante ferramenta que diferentemente da presente pesquisa, consiste em aplicar elementos de jogos eletrônicos em contextos não necessariamente relacionados aos jogos digitais. Assim, o estudo desenvolvido, por esses autores, traz importantes reflexões que permitem compreender o conceito de gamificação e sua função no contexto educacional.

Segundo os autores, no contexto relacionado com o ensino e a aprendizagem, a gamificação tem o propósito de contribuir para o engajamento do estudante na realização das atividades propostas, objetivando melhorar o desempenho escolar. Assim, eles desenvolveram uma revisão sistemática que teve o objetivo de recuperar, analisar e apresentar um catálogo capaz de ser aproveitado como guia por professores e interessados em utilizar princípios da gamificação como apoio ao ensino da Matemática.

De modo geral, os artigos mencionados acima abordaram contribuições tanto para o ensino de Matemática como também para outras disciplinas que fazem parte do currículo da Educação Básica. Embora os autores desses artigos tenham apresentado diferentes perspectivas e apontamentos sobre o uso de jogos digitais no Campo da Educação, o foco principal foi amenizar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes e fazer com que o trabalho do professor seja enriquecido com a integração de recursos tecnológicos para apoio didático, na prática pedagógica.

#### 2.4 Primeira consulta no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

O Catálogo de Teses e Dissertações da Capes é uma relevante base de dados, pois armazena informações sobre as Teses e Dissertações defendidas nos diferentes programas de Pós-Graduação das instituições de Ensino Superior do Brasil. A plataforma disponibiliza dados, tais como: nome do autor, data da defesa, tipo de documento, área de conhecimento, instituição, entre outros. No entanto, não permite que o usuário faça o *download* do documento. A seguir, a Figura 1 apresenta a interface de busca do Catálogo de Teses e Dissertações Capes.

**Figura 1** - Catálogo de Teses e Dissertações Capes



Fonte: Catálogo de teses e dissertações Capes (2022).

No intuito de selecionar e analisar trabalhos correlatos à temática relacionada ao presente estudo, foi realizada uma pesquisa no catálogo de teses e dissertações da Capes<sup>3</sup>, digitando na barra de pesquisa o seguinte termo de busca: “jogos digitais” AND “ensino de matemática.” No entanto, como foram retornados apenas 20 resultados de busca, sendo necessário criar critérios de refinamento, visando filtrar dados mais relevantes e correlacionados com o tema. Inicialmente, foi estabelecido como critério coletar os 20 primeiros trabalhos mais relevantes, defendidos entre 2012 e 2022. Para tanto, os trabalhos cujos títulos não apresentavam relação com o tema foram desconsiderados para leitura. Ao passo que foram selecionados para leitura completa aqueles cujos títulos e resumos possuíam relação com o uso pedagógico de jogos digitais, no ensino de Matemática.

Portanto, foram selecionados 13 trabalhos dos 20 retornados, sendo uma tese e 12 dissertações, ou seja, no universo dos 20 trabalhos identificados com a temática “jogos digitais” AND “ensino de matemática”, dos quais três deles não tinham relação com o tema e os outros quatro já haviam sido selecionados em outra base de dados consultada anteriormente. Assim sendo, constatou-se uma produção de aproximadamente 7,2% de teses e 92,8% de dissertações. O Quadro 3, a seguir, apresenta aspectos relacionados com o tipo do trabalho, autoria, ano de defesa, público-alvo e objetivos.

**Quadro 3** - Trabalhos selecionados do Catálogo de teses e dissertações da Capes (2012-2022)  
Continua...

TIPO DE TRABALHO (Título)	CITAÇÃO E INSTITUIÇÃO	PÚBLICO-ALVO	OBJETIVO
Dissertação Handles - a trajetória de desenvolvimento de um jogo digital para ensino de Matemática	M. Silva (2018)  Unesp (Bauru)	Ensino Fundamental e Ensino Médio Técnico	Estudar o processo de um designer de problemas durante a construção de um <i>puzzle</i> matemático eficiente.
Dissertação Probabilidade e Jogos Digitais: uma experiência com o software geogebra no Ensino Médio	Moura (2020)  Universidade Federal de Goiás (UFGO)	Ensino Fundamental e Médio	Investigar o uso da tecnologia e dos jogos digitais no ensino e aprendizagem de probabilidade.
Dissertação Jogo Digital Didático: o aplicativo <i>Matkey</i> como instrumento de mediação no ensino de Matemática	Gomes (2021)  Instituto Federal do Piauí	Ensino Médio	Investigar as possíveis contribuições do jogo <i>Matkey</i> no ensino de conceitos básicos da Matemática, aprimorando outros conhecimentos por meio do cálculo mental, uso da lógica e estratégia.

<sup>3</sup>Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

Continua...

<b>TIPO DE TRABALHO (Título)</b>	<b>CITAÇÃO E INSTITUIÇÃO</b>	<b>PÚBLICO-ALVO</b>	<b>OBJETIVO</b>
Dissertação O Uso do Jogo Digital como Ferramenta Pedagógica no Ensino da Matemática: um desafio ao docente	Medeiros (2019)  Centro Universitário Moura Lacerda de Ribeirão Preto	Ensino Fundamental	Compreender a visão dos docentes sobre a utilização de jogos digitais como ferramentas pedagógicas em aulas de Matemática.
Dissertação Desenvolvimento de Jogos Digitais pela Educação Básica: uma experiência a distância	Santos (2014)  Universidade Federal Rural de Pernambuco	Ensino Fundamental	Inserir os jogos digitais como um recurso metodológico no ensino de Matemática, apoiado a um conhecimento prévio de conteúdo explorado em sala de aula, através de um sistema de ensino com atividades presenciais (sala de aula convencional) e atividades à distância, através do ambiente virtual Edmodo.
Dissertação Jogos Digitais e o Ensino de Matemática a partir dos Estilos de Aprendizagem de Felder	Carvalho (2016)  Instituto Federal de Educação e Tecnologia Sul Rio Grandense	Alunos/ Ensino Fundamental I	Analisar os impactos proporcionados pelo uso dos jogos digitais selecionados para os alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, com idade de nove anos, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, a partir das contribuições relativas aos estilos de aprendizagem apresentados por Felder (1988).
Tese Produção de Jogos Digitais por Jovens: uma possibilidade de interação com a Matemática	Silva (2016)  Universidade Federal de Uberlândia	Educação Profissional (Ensino Médio)	Analisar e compreender o processo de aprendizagem de Matemática na conjuntura da Educação Profissional, a partir do trabalho de elaboração de jogos digitais.
Dissertação Análise com TRI da Utilização de Jogo Digital no Ensino de Matemática do Ensino Fundamental II	Chaves (2013)  Universidade Federal do ABC	Ensino Fundamental II	Classificar os modelos estatísticos ajustados à TRI mais adequados para aplicação desses testes propostos em situações diversas.
Dissertação A Tecnologia Educacional no Ensino da Geometria: jogos digitais	Tiziam (2018)  Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Santo Ângelo	Ensino Fundamental	Analisar as vantagens da utilização da tecnologia dos jogos digitais no ensino de Geometria.
Dissertação Aplicativos do Sistema Operacional Android na Aprendizagem de Matemática: aplicativos e jogos digitais	Gomes (2017)  Universidade Estadual da Paraíba	Ensino Fundamental e Ensino Médio	Analisar as potencialidades das aplicações e jogos digitais do sistema Android, no ensino de Matemática em duas escolas públicas das cidades de Catingueira-PB e Patos-PB.

Conclusão

<b>TIPO DE TRABALHO (Título)</b>	<b>CITAÇÃO E INSTITUIÇÃO</b>	<b>PÚBLICO-ALVO</b>	<b>OBJETIVO</b>
Dissertação Percepções dos estudantes do Ensino Fundamental sobre a Aprendizagem Matemática por meio de Estratégias Gamificadas e dos Games	Pallesi (2021)  Universidade Federal do Paraná	Ensino Fundamental	Analisar se o uso de estratégias gamificadas por meio do uso de games pode engajar os alunos e despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos.
Dissertação A utilização e o Desenvolvimento de Jogos Digitais para o Ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental	Sampaio (2019)  Universidade Federal do Paraná	Ensino Fundamental	Analisar se o trabalho colaborativo com jogos desperta a estima pelo aprendizado dela, buscando elevar sua aprendizagem efetiva.
Dissertação Jogos Digitais no Ensino de Matemática - o desenvolvimento de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números	Silva (2014)  Faculdade de Ciências - Campus de Bauru - Unesp	Professores e alunos Ensino Fundamental II	Apresentar uma ferramenta gerada para o apoio do diagnóstico das dificuldades e facilidades dos alunos, para que o professor melhore suas aulas, por meio da construção, validação e análise de um programa de computador baseado em conceitos de game design, com abordagem de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em informações retornadas do Catálogo de teses e dissertações da Capes (2021).

O trabalho de M. Silva (2018) teve como principal objetivo estudar o processo de um designer de problemas durante a construção de um *puzzle*, visando a aprendizagem matemática. Para tanto, participaram da experiência 27 estudantes do Ensino Fundamental e 142 do Ensino Médio. No final das interações com o jogo, o pesquisador constatou que houve uma visível aprendizagem de conceitos matemáticos.

Já Moura (2020) investigou o uso da tecnologia e jogos digitais no ensino e aprendizagem de probabilidade, cujas interações contou com a participação de estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio, fazendo exploração de jogos digitais. No desenvolvimento da experiência, houve também interações com o professor pesquisador, de modo que os estudantes puderam expressar suas opiniões sobre o aprendizado matemático enriquecido pelo uso da tecnologia. Embora, a análise dos resultados tenha indicado erros e acertos por parte dos estudantes, os mesmos demonstraram satisfação e envolvimento intenso na realização das atividades, trazendo contribuições diversas para a aprendizagem de probabilidade.

Maziviero (2014) apresentou uma ferramenta gerada para o apoio do diagnóstico das dificuldades e facilidades dos estudantes, buscando contribuir para melhorar a prática didática do professor, através da construção, validação e análise de um programa de computador desenvolvido com base em conceitos de game design, com abordagem de conteúdos da Matemática para o Ensino Fundamental. Os resultados indicaram que o jogo possibilitou a geração de informações sobre o conhecimento dos estudantes relacionados com os saberes de Matemática, propiciando ao professor analisar como melhor planejar suas aulas a partir de tais informações. Vale lembrar que o referido autor utilizou Teorias do game design, com tecnologias HTML5 e *Javascript*, visando desenvolver o jogo em multiplataforma.

Nessa perspectiva, o trabalho de Gomes (2021) investigou as possíveis contribuições do jogo *Matkey* no ensino de conceitos básicos da Matemática, aprimorando outros conhecimentos por meio do cálculo mental, uso da lógica e estratégia. Inicialmente, foi realizado um torneio, cujos resultados indicaram a existência de dificuldades em relação aos conceitos matemáticos abordados no jogo. No entanto, após o torneio fizeram um pós-teste, que resultou em mais 60% de acertos em todos os conteúdos, melhorando o rendimento após as interações com o referido jogo. Verificou-se também que a maioria dos participantes nunca havia realizado algum tipo de interação com jogos matemáticos. Sendo assim, concluiu-se que a aplicação do jogo *Matkey* contribuiu para o resgate e aprendizado de conteúdos básicos da Matemática, além de despertar curiosidade, interação, motivação, cooperação e um raciocínio lógico mais apurado dos estudantes. Vale destacar que o estudo de Gomes (2021) indicou que o uso pedagógico de jogos digitais na construção do conhecimento matemático proporcionou uma nova forma de aprender, coadunando nesse aspecto com a proposta da presente pesquisa.

Medeiros (2019) buscou compreender as concepções docentes sobre o uso pedagógico de jogos digitais em aulas de Matemática, considerando que o uso de jogos digitais em sala de aula é um desafio a ser vencido por professores. Diante disso, verificou-se através da pesquisa que o uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem só é viável através da mediação do professor, ou seja, o jogo, por si só, não produz nenhuma eficácia para o aprendizado do estudante. É necessário planejamento e intervenção por parte do professor para que seja possível a obtenção de bons resultados com o uso de jogos digitais na prática pedagógica. Nesse sentido, as concepções docentes foram relevantes para compreender não apenas as dificuldades de utilização dos jogos digitais na prática pedagógica, mas também para perceber o quanto o papel do professor é de extrema relevância na adoção de novos recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

A dissertação de mestrado de Santos (2014) intitulada *Desenvolvimento de Jogos Digitais pela Educação Básica: Uma Experiência a Distância*, teve como objetivo central a incorporação de jogos digitais como um recurso metodológico no ensino de Matemática, tomando como ponto de apoio o uso de conhecimentos prévios sobre os conteúdos a serem abordados em sala de aula, tanto no ensino presencial como à distância, mediante o uso do ambiente virtual *Edmodo*.

Nesse sentido, o referido autor apresentou uma experiência relacionada com o desenvolvimento de jogos digitais envolvendo os estudantes de uma turma do 9º ano, do Ensino Fundamental II, de uma escola da rede pública municipal de ensino, da região metropolitana de Salvador-BA, visando o ensino de Matemática na modalidade à distância. Conforme o supracitado autor, os estudantes envolvidos tiveram a liberdade de utilizar o laboratório de informática da escola e usar o próprio computador em casa para assistir as aulas.

Vale ressaltar ainda que o supracitado pesquisador também fez uso de questionários, enquete para coleta dos dados, além das interações no ambiente virtual. Os resultados indicam que os participantes consideram a experiência relevante, propiciando a otimização do tempo, assim como facilita a logística das aulas. Por outro lado, o ambiente virtual *Edmodo* foi relevante para o desenvolvimento das atividades de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, mostrando que é possível obter bons resultados com métodos não lineares de educação.

O trabalho de Carvalho (2016), por sua vez, teve como principal objetivo analisar os impactos proporcionados pelo uso dos jogos digitais selecionados para estudantes do 5º ano, do Ensino Fundamental II, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, a partir das contribuições relativas aos estilos de aprendizagem apresentados por Felder (1988). Os resultados da pesquisa evidenciaram que os estilos de aprendizagem de Felder, quando associados ao uso dos jogos digitais, podem contribuir para a elaboração de estratégias capazes de proporcionar o melhor aproveitamento dos estudantes em relação ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A tese de doutorado de Silva (2016) intitulada *Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de Interação com a Matemática*, teve como principal objetivo analisar e compreender o processo de aprendizagem da Matemática na conjuntura da Educação Profissional, a partir do trabalho de elaboração de jogos digitais. Para coleta de dados, o autor utilizou questionários, notas de campo, observações, entrevistas, redes sociais, plataformas de sistema de gerenciamento de cursos, fotos e conversas informais. Os resultados da pesquisa indicaram que a aprendizagem de novos significados sobre os conceitos de Matemática

adquiridos a partir da construção e o desenvolvimento de jogos virtuais, contribuíram também para a compreensão por parte dos alunos participantes, dos processos técnicos de desenvolvimento e programação de um game.

Chaves (2013) classificou os modelos estatísticos ajustados à Teoria da Resposta do Item (TRI) mais adequados para aplicação de testes propostos em situações diversas. A TRI é uma metodologia de avaliação usada pelo Ministério da Educação no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), as questões têm níveis de dificuldades: fácil, médio e difícil. A pesquisa apresenta o resultado da análise de dados realizado com a utilização da TRI, aplicado em uma turma de 8º ano, do Ensino Fundamental II, de um colégio particular. Conforme o referido autor, foram aplicados testes para a turma, de modo que a metade dos estudantes fez o teste impresso de Matemática, e a outra respondeu as questões através de um jogo digital, em ambiente de avaliação digital.

Desse modo, o autor optou por buscar um modelo que melhor se encaixasse nas diversas situações que poderiam ocorrer, através dos dados retornados, considerando os testes digitais (*JogoMat*) e o teste impresso (escrito) que possuem os três graus de dificuldade. O referido autor ao analisar as questões fáceis e médias do *JogoMat* e o teste impresso verificou que ocorreu igual desempenho. Diante disso, os resultados indicaram que a ferramenta *JogoMat*, embora tenha sido desenvolvida e validada para ajudar o professor na avaliação de Matemática estudada no Ensino Fundamental II, poderá também ser utilizada em outras áreas de conhecimento.

O estudo de Tiziam (2018) teve como principal objetivo analisar as vantagens da utilização da tecnologia dos jogos digitais no ensino de Geometria. A coleta de dados ocorreu a partir do desenvolvimento de um jogo digital, como uma ferramenta que pudesse auxiliar o professor na sua didática de sala de aula. A pesquisa é de abordagem qualitativa, utilizando o método investigação-ação. A investigação foi realizada em uma turma do 6º ano, de uma escola da rede municipal de ensino, em Santa Rosa-RS. Os resultados alcançados indicaram que o uso pedagógico de jogos digitais ajuda a desenvolver a ludicidade e a motivação, importantes para a aprendizagem de Geometria.

O estudo de Gomes (2017), por sua vez, buscou analisar as potencialidades das aplicações e jogos digitais do sistema Android, no ensino de Matemática, em duas escolas públicas das cidades de Catingueira-PB e Patos-PB. Para tanto, a investigação foi realizada em duas etapas: na primeira, foi utilizado um questionário on-line para coleta de dados, objetivando registrar as opiniões dos estudantes sobre o uso do aplicativo *Matriz*, usado no ensino de matrizes e determinantes. Depois, foi realizada mais uma experiência com jogos digitais em

outra escola, utilizando a escala Likert para analisar as opiniões dos estudantes. Dessa vez, as interações foram realizadas com o uso de jogos para a aprendizagem de função exponencial. Em seguida, eles responderam um questionário com a finalidade de deixar suas concepções sobre as interações com os jogos. Em suma, a análise das concepções dos estudantes sobre o uso dos jogos digitais indicaram que houve a produção de significados e construção do conhecimento matemático, validando o uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Já o trabalho de Pallezi (2021) teve por objetivo analisar se o uso de estratégias gamificadas, por meio do uso de games, pode engajar os estudantes a despertar o interesse para a aprendizagem de conceitos matemáticos. A pesquisa foi realizada com estudantes do 6º ano matriculados em uma escola da rede pública estadual do município de Curitiba. Para tanto, foram utilizados aplicativos *Monster Numbers*, *Fractions Smart Pirates* e o *Kahoot* para realizarem as interações com o ensino de Matemática em sala de aula. Os resultados mostram que houve envolvimento nas atividades gamificadas por parte dos estudantes participantes da investigação. Por fim, evidenciou-se na investigação que o ensino potencializado pela gamificação pode contribuir para o engajamento e a motivação dos estudantes na aprendizagem de conceitos matemáticos, podendo ser utilizada de forma presencial ou remota

O estudo de Sampaio (2019) analisou se o trabalho colaborativo com jogos desperta o interesse pelo aprendizado, buscando elevar a aprendizagem efetiva. Nesse sentido, foi utilizado método de pesquisa-ação, por meio de um trabalho com a utilização de um jogo digital para realizar a investigação. Assim, foi proposta a realização de uma atividade com foco na gamificação e na construção de jogos no *Game Maker*. Foram aplicados questionários e atividades avaliativas aos estudantes, desse modo, foi possível obter o ponto de vista dos estudantes sobre o ensino de Matemática. Sendo assim, os dados gerados mostraram resultados satisfatórios e favoráveis à utilização de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Em suma, nota-se que a maioria dos trabalhos expôs que houve uma melhora na compreensão dos conceitos matemáticos, através da utilização de jogos digitais como recurso didático. Certamente, o desenvolvimento do trabalho colaborativo contribuiu para desenvolver as interações com os jogos digitais, pois funciona como aspecto determinante para melhorar a motivação e o envolvimento do estudante para a resolução de problemas matemáticos. Por outro lado, os resultados das pesquisas apontaram também fragilidades na formação do professor para uso pedagógico das tecnologias digitais, de modo mais específico, o uso pedagógico dos jogos digitais no ensino de Matemática.

Os resultados apresentados anteriormente apontaram para possibilidades efetivas da utilização de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Claramente, os bons resultados dependem do emprego e organização prévia de um conjunto de estratégias pedagógicas pelo professor no trabalho com estudante. Além disso, o recurso tecnológico, por si só, não é suficientemente capaz de intervir na aprendizagem do estudante, por isso a necessidade de um mediador, o intermediário entre o sujeito e objeto, nesse caso o professor (Brasil, 2018).

Diante do exposto, ficou evidente que existem algumas dificuldades e desafios que devem ser refletidos tanto para aplicação pedagógica como para a construção de jogos digitais educacionais. Constatou-se também um posicionamento socioconstrutivista na maioria dos trabalhos analisados, apontando o desenvolvimento cognitivo do estudante, através da aplicação mediada de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Ademais, foi verificado que as fragilidades decorrentes do processo formativo dificultam o uso pedagógico das tecnologias digitais nas práticas docentes. Vale destacar que muitos professores não nasceram na era digital, dificultando a convergência entre o fazer do professor e uso de métodos que envolvem a aplicação das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Ressalta-se ainda que as novidades advindas do avanço tecnológico tenham influenciado as vidas das pessoas e a sociedade de modo geral, inclusive a escola. Ocorre que tanto estudantes como professores estão imersos no ciberespaço, possibilitando a descoberta de novos métodos que facilitam troca de comunicação.

De modo geral, os artigos mencionados acima apresentaram contribuições tanto para o ensino de Matemática como também para outras disciplinas que fazem parte do currículo da Educação Básica. Embora os autores desses artigos apresentem diferentes perspectivas e apontamentos sobre o uso de jogos digitais no Campo da Educação, o foco principal é amenizar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes e fazer com que o trabalho do professor seja enriquecido com a integração de recursos tecnológicos para apoio didático na prática pedagógica. Diante do exposto, a próxima seção apresentará uma análise dos resultados de buscas por produções internacionais, no intuito de identificar relações e possíveis contribuições para o presente estudo.

## 2.5 Segunda consulta no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

Foi realizada uma segunda pesquisa no Catálogo de teses e dissertações, dessa vez utilizando o descritor “Educação de Jovens e Adultos” AND “Ensino de Matemática”, considerando o marco temporal de 2012-2022. Assim foram recuperados 84 resultados (83 dissertações e uma tese). Em seguida, foram refinados os dados retornados e selecionados os trabalhos correlacionados à temática da presente tese, tais como: trabalhos que tratam do uso de recursos tecnológicos no ensino de Matemática, da EJA e aqueles que apresentam o uso de jogos digitais na EJA. Assim, foram encontrados e selecionados dez trabalhos que possuem correlações próximas do tema da presente tese. A seguir, o Quadro 4 apresenta os resultados da segunda pesquisa realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

**Quadro 4 - Segunda pesquisa no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (2012-2022)**

TIPO	AUTORIA	TÍTULO	INSTITUIÇÃO
Dissertação	Barboza (2013)	Uma proposta de atividades sobre funções afins e quadráticas para a Educação Jovens e Adultos com o uso do software <i>Graphmática</i>	Fundação Universidade Federal de Rondônia
Dissertação	Bendineli (2015)	A utilização da Informática em aulas de Matemática na EJA com colaboração de sequências didáticas	Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
Dissertação	Rodrigues (2015)	O uso da calculadora como recurso de tecnologia assistiva no ensino de aritmética para os alunos com deficiência intelectual matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Universidade Federal de Goiás (UFG)
Dissertação	Silva (2015)	Vivências, Análises e Caminhos Instituintes no Ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA): diversidade e inclusão em diálogo com as tecnologias	Universidade Federal Fluminense (UFF)
Dissertação	Fonseca (2017)	O Ensino de Geometria no Programa Nova EJA: uma abordagem através de recursos lúdicos e tecnológicos	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Dissertação	Ferreira (2020)	O Celular e o letramento científico no Ensino de Matemática na EJA tendo como suporte a utilização de sequências didáticas	Centro Universitário Carioca (UniCarioca)
Dissertação	Santos (2020)	Utilização de aplicativos móveis para o ensino da Matemática na Educação de Jovens e Adultos	Universidade Federal do Estado da Bahia (UNEB)
Dissertação	Anjos (2020)	Introduzindo noções sobre criptografia no ensino de Jovens e Adultos: relacionando base binária e funções à criptografia	Colégio Pedro II
Dissertação	Silva (2021)	QR CODE: um labirinto de práticas de culturas matemática na Educação de Jovens e Adultos	Universidade Federal do Acre
Dissertação	Correa (2021)	Matemática Financeira na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta didática com o Ensino Híbrido e Aprendizagem Significativa	Universidade Estadual do Norte Fluminense-(UENF)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O estudo de Barboza (2013) teve como objetivo proporcionar uma aprendizagem prazerosa e significativa para os estudantes da Educação de Jovens e Adultos, através de

atividades sobre funções afins e quadráticas, utilizando o software *Graphmática*. Além disso, o referido estudo foi dividido em três etapas: questionário sobre a relação dos estudantes com computadores; pesquisa sobre Tecnologias de Informação e Comunicação; desenvolvimento de atividades para introduzir recursos computacionais na Educação Matemática. Por fim, o autor concluiu que a interatividade proporcionada pelo uso do *Graphmática*, permitiu os estudantes da EJA visualizarem conceitos matemáticos de maneira mais clara, coadunando, nesse aspecto, com a proposta da presente tese, mesmo não fazendo uso de jogos digitais.

A dissertação de mestrado de Bendineli (2015) intitulada *A utilização da Informática em aulas de matemática na EJA com colaboração de sequências didáticas*, examinou a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de Matemática para estudantes da EJA, em escolas públicas do município de Colatina-ES, tomando como principal suporte teórico a proposta pedagógica freireana para a EJA. O referido estudo adotou uma abordagem metodológica qualitativa e contou com professores e estudantes como colaboradores participantes.

A coleta dos dados foi realizada através de observações em sala de aula, entrevistas com professores, anotações e gravações de áudio. Foram também criadas e implementadas um guia de Sequências Didáticas com atividades que incluem a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, destacando o potencial do uso da tecnologia no ensino da Matemática. Os resultados demonstraram a eficácia da tecnologia em todas as turmas da EJA, resultando na elaboração de um Guia de Livros Didáticos de Matemática. Embora esse estudo não trate especificamente do uso de jogos digitais, existem algumas similaridades com a presente tese, no que diz respeito à aplicação de Sequências Didáticas; a valorização do conhecimento prévio da Matemática por estudantes da EJA. Em relação ao uso pedagógico da tecnologia, o referido estudo não especificou qual recurso tecnológico utilizou, divergindo da presente tese que trata, especificamente, do uso pedagógico de jogos digitais para o ensino de Matemática, na EJA.

O estudo de Rodrigues (2015) teve como objetivo principal analisar a aplicação de uma proposta de intervenção pedagógica com o uso da calculadora como recurso de Tecnologia Assistiva, no ensino de aritmética para os estudantes com Deficiência Intelectual matriculados na EJA. A pesquisa realizada por meio de uma abordagem pedagógica investigativa, foi utilizada a mediação como categoria de análise, englobando as mediações pedagógicas e o emprego da calculadora em conjunto com outros recursos mediadores. Os resultados evidenciaram que o uso da calculadora promoveu a independência e a autonomia dos estudantes nas atividades escolares, auxiliando no aprendizado dos conceitos matemáticos, assim como gera efeitos positivos para além da sala de aula. Vale destacar que essa pesquisa embora seja

direcionada para um grupo específico de estudantes com deficiência intelectual, matriculado na EJA, mostrou que é possível diminuir o impacto das dificuldades de aprendizagem dele quando o ensino de Matemática é mediado com o uso da tecnologia.

Assim como na presente pesquisa, o estudo de Rodrigues (2015) apresentou uma abordagem metodológica qualitativa que envolveu o uso de questionário, entrevista e gravação em áudio. Além disso, foi também realizada a técnica de análise documental, a estratégia de observação participante e uso de diário de campo para a coleta de dados.

Silva (2015) em sua dissertação de mestrado intitulada *Vivências, Análises e Caminhos Instituintes no Ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA): diversidade e inclusão em diálogo com as tecnologias*, teve como principal objetivo vivenciar, analisar e propor caminhos inclusivos para o ensino de Matemática no segundo segmento do Ensino Fundamental da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJA-I), por meio de atividades lúdicas e com tecnologias educacionais e assistivas.

Nesse sentido, foram desenvolvidas estratégias de ensino contextualizadas, integrando atividades lúdicas e recursos tecnológicos para atender às necessidades específicas dos estudantes. O projeto resultou na criação de um jogo de tabuleiro e quebra-cabeças. A fundamentação teórica envolve sete autores (Carlos Roberto Jamil Cury; Osmar Fávero; Jaqueline Ventura; Antônio José Lopes Bigode; João Pedro da Ponte; Romeu Kazumi Sasaki e Júlia Borin) e ocorreu também análises de legislações educacionais vigentes e resultados de avaliação de aprendizagem do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (Pisa) e o Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro (Saerj). O estudo apresentou como produto a criação do *Trabamat*, jogo misto de tabuleiro com quebra-cabeça, que explora uso de problemas matemáticos contextualizados para situações do cotidiano do trabalho, coadunando com os jogos propostos na presente tese, visando o uso pedagógico de jogos digitais, a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes da EJA.

O estudo realizado por Fonseca (2017) em sua dissertação de mestrado intitulada *O ensino de geometria no programa Nova EJA: uma abordagem através de recursos lúdicos e tecnológicos* investigou a aprendizagem geométrica em turmas do Ensino Médio, da Nova EJA, utilizando uma abordagem didática com recursos tecnológicos. Foram aplicados questionários, pré-testes e entrevistas com os participantes (professores e estudantes), além de uma sequência didática em uma escola pública. Vale destacar que foi utilizado o software *GeoGebra* nas atividades desenvolvidas na Sequência Didática, que envolveu elementos da Geometria. Os resultados apontaram que o uso de recursos lúdicos e tecnológicos pode melhorar

significativamente o ensino de Matemática e promover habilidades argumentativas e sociais, além de desenvolver o raciocínio lógico e a análise de estruturas dinâmicas. Embora, o estudo de Fonseca (2017) não trate especificamente do uso pedagógico de jogos digitais para o ensino de Matemática na EJA, o referido estudo correlaciona com a presente tese no sentido de apresentar uma sequência didática com atividades lúdicas que envolvem o uso de recursos tecnológicos para o ensino de Geometria.

A dissertação de mestrado de Ferreira (2020), intitulada *O celular e o letramento científico no Ensino de Matemática na EJA tendo como suporte a utilização de sequências didáticas*, teve como principal objetivo apresentar um estudo sobre aprendizagem através de metodologias ativas e tecnologias digitais, possibilitando a construção de uma proposta para o ensino de Matemática. A pesquisa também analisou como as metodologias ativas e as tecnologias digitais podem contribuir para a aprendizagem matemática na EJA. Ademais, foi realizada uma pesquisa com professores das redes pública e privada, por meio de um questionário, que possibilitou identificar práticas metodológicas adequadas para a elaboração de uma proposta a ser implementada na EJA.

Assim sendo, foi utilizada a metodologia ativa e o aplicativo *Photomath* para a elaboração de três sequências didáticas destinadas ao ensino de função polinomial do primeiro grau. Os resultados mostraram que a proposta inicial abriu caminho para futuras ampliações e desenvolvimentos, podendo ser aplicada também em outros conteúdos e disciplinas. Além do estudo de Ferreira (2020) ter sido aplicado ao ensino de Matemática na EJA, apresentou também em comum com a presente tese, o uso de Sequência Didática e os princípios que envolvem uma metodologia ativa. No entanto, o supracitado estudo diverge em outros aspectos, tais como: uso de tecnologias móveis, sujeitos e outros aspectos metodológicos.

A dissertação de mestrado de Santos (2020), intitulada *Utilização de aplicativos móveis para o ensino da matemática na Educação de Jovens e Adultos*, teve como principal objetivo investigar as contribuições da utilização de aplicativos móveis na resolução de problemas vivenciados pelos estudantes por meio do ensino de Matemática, na EJA. O estudo investiga como os aplicativos móveis podem auxiliar estudantes da EJA no ensino de Matemática, visando à resolução de problemas do dia a dia. A metodologia é qualitativa com pesquisa-ação, embasada em autores da EJA, Educação Matemática e Tecnologia, tais como: Freire (2019), Fonseca (2012), D'Ambrosio (1996), Kilpatrick (1996), Dante (2005), Onuchic e Allevato (2011), Lévy (2000), Moran (2006), Valente (1999), dentre outros.

Os resultados mostraram que a utilização de aplicativos despertou interesse, criatividade e senso crítico, promovendo aprendizagem significativa. Vale ressaltar que o estudo de Santos

(2020) tem em comum com a presente tese a investigação com o ensino de Matemática na EJA, mas difere nos sujeitos colaboradores (professores) e no tipo de recurso tecnológico utilizado (aplicativos móveis).

A dissertação de mestrado de Anjos (2020), intitulada *Introduzindo noções sobre criptografia no ensino de Jovens e Adultos: relacionando base binária e funções à criptografia*, teve como principal objetivo elaborar um conjunto de atividades que envolvam criptografia e temas da matemática básica (sistemas de numeração, funções, porcentagem) para serem aplicadas em sala de aula, em turmas de Educação de Jovens e Adultos, como estratégias para o ensino de Matemática nesta modalidade de ensino. Esta pesquisa explorou a Criptografia, presente de diversas maneiras no cotidiano da vida humana, porém nem sempre percebida pela população em geral. Assim sendo, o referido estudo propôs atividades introdutórias sobre métodos criptográficos, relacionadas aos conceitos matemáticos fundamentais e às funções adaptadas para atender às necessidades dos estudantes da EJA.

Os resultados apontaram que mesmo sendo o tema complexo, sua abordagem com estudantes da EJA possibilitou a conexão de conceitos matemáticos com situações práticas da vida dos estudantes participantes da pesquisa, o que é extremamente benéfico para o desenvolvimento de habilidades e de competências na resolução de situações-problema, coadunando, nesse aspecto, com a presente tese, que propôs a utilização de jogos digitais como recursos tecnológicos capazes de contribuir para a aprendizagem matemática.

Já a dissertação de mestrado de Silva (2021) intitulada *QR CODE: um labirinto de práticas de culturas matemática na Educação de Jovens e Adultos* o foco foi analisar a utilização do QR CODE no ensino de frações na Educação de Jovens e Adultos, com base em *insights* de profissionais e estudiosos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. O intuito é fornecer auxílio aos professores na integração dessa ferramenta, por meio do desenvolvimento de um conjunto de atividades denominado “A um QR Code de distância”. A investigação se apoiou nos pensamentos de Ludwig Wittgenstein (1999) e na desconstrução de ideias de Jacques Derrida (2008), com o propósito de expandir o uso de recursos tecnológicos no ensino de Matemática, especialmente na EJA.

Os resultados obtidos nesse estudo apresentaram orientações sobre como fazer o *download*, instalar e operar a ferramenta, além de abordar questões matemáticas problematizadas a partir de diferentes perspectivas epistemológicas. Esse trabalho aproxima da presente pesquisa no sentido de fazer uso pedagógico de um recurso tecnológico para desenvolver o ensino de Matemática; no entanto, os sujeitos colaboradores da pesquisa são diferentes, enquanto no supracitado estudo os sujeitos da pesquisa são professores de

Matemática e estudante do curso de Licenciatura em Matemática, na presente tese os colaboradores são estudantes da EJA. Contudo, ambos os estudos convergem no sentido de apresentar uma proposta de ensino de Matemática para a EJA, com o uso de um recurso tecnológico.

O estudo de Correa (2021) teve como principal objetivo investigar como uma Proposta Didática embasada no Ensino Híbrido e na Teoria da Aprendizagem Significativa pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática Financeira para estudantes da Educação de Jovens e Adultos. Os dados foram coletados por meio de questionários, avaliações feitas antes, durante e após a aplicação da proposta didática, além dos registros dos estudantes. Esse trabalho também adotou uma abordagem qualitativa e os dados coletados foram utilizados para avaliar o desempenho e a reação dos estudantes em relação aos conceitos de Matemática Financeira.

Os resultados demonstraram que a metodologia proposta teve um impacto significativo na melhoria do aprendizado em Matemática Financeira para os estudantes da EJA. Frente aos desafios enfrentados pelos estudantes na EJA, especialmente em Matemática Financeira, a pesquisa de Correa (2021) sugeriu uma nova abordagem, unindo Ensino Híbrido e a Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003). O referido estudo analisou como essa proposta pode aprimorar o ensino e a aprendizagem matemática para os estudantes da EJA, tendo em comum com a presente tese a apropriação da Aprendizagem Significativa de Ausubel como princípio basilar para o desenvolvimento do estudo, principalmente ao valorizar e considerar os conhecimentos prévios dos estudantes da EJA.

Como pode ser observado, todas as pesquisas apresentadas acima têm em comum o ensino matemático mediado com recursos tecnológicos na Educação de Jovens e Adultos. No entanto, apenas um dos dez estudos selecionados envolveu o uso de um jogo digital para ajudar na resolução de problemas matemáticos.

## **2.6 Consulta na base de dados *Educational Resources Information Centre (Eric)***

No intuito de realizar a busca por publicações estrangeiras, utilizou-se a plataforma (Eric), uma base de dados criada nos Estados Unidos da América (EUA), patrocinada pelo departamento de Educação do EUA. Dentre outros aspectos, a escolha por esta base para extrair publicações estrangeiras se deu principalmente pela especificidade em armazenar trabalhos relacionados com o Campo da Educação.

Vale ressaltar ainda que a plataforma Eric disponibiliza mais de um 1,5 milhão de trabalhos, tais como: artigos de jornal, processo de conferência, resumos executivos das Reur, publicações do governo, dissertações e teses, livros e capítulos de livros e recursos audiovisuais. Além disso, ela tem a vantagem de ser de fácil usabilidade, podendo realizar pesquisas através de palavras-chave, utilizando os operadores booleanos AND, OR e NOT, ou através de *Thesaurus*, um tipo de filtro por descritores de assuntos, organizados por área de conhecimento. A seguir, a Figura 2 apresenta uma imagem da interface de busca da Plataforma Eric.

**Figura 2** - Interface de busca da Plataforma Eric



Fonte: Imagem da plataforma Eric (2022).

No contexto do presente estudo, para realizar a busca por publicações internacionais na Plataforma Eric (<https://eric.ed.gov/>), primeiro foi definida uma *string* de busca, composta por palavras-chave relacionadas com o tema em questão: *digital games AND math teaching*, depois foi definido na própria plataforma a busca por artigos completos e revisados por pares, marcando as duas opções de busca disponibilizadas na interface da plataforma. Em seguida, foram definidos os demais critérios de inclusão e exclusão, tais como:

- I. Selecionar artigos publicados no período de 2012 a 2022;
- II. Eliminar as publicações cujos títulos não tenham relação com o tema;
- III. Eliminar as publicações cujos resumos não apresentam relação com o tema;
- IV. Selecionar apenas os artigos que apresentam jogos digitais que podem ser utilizados em computadores.

Após acessar a *Plataforma Eric*, foi inserida a *string* de busca: *digital games AND math teaching*, retornando 86 publicações. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos para eliminar os artigos que não tinham nenhuma relação com o tema. Assim, foram eliminados 56 artigos e selecionados 30. Em seguida, após leitura dos resumos, foram eliminados 25, restando

apenas cinco artigos estrangeiros, completos e revisados por pares. Após leitura completa dos textos, os artigos serão apresentados, a seguir, considerando as informações sobre o autor, ano de publicação, país de origem, título e objetivo. Por fim, será realizada uma discussão sobre a leitura completa do artigo com foco na apresentação da metodologia e/ou resultados.

A seguir, o Quadro 5 apresenta a lista de artigos estrangeiros selecionados na *Plataforma Eric*.

**Quadro 5** - Artigos estrangeiros - Plataforma Eric - 2012 a 2022

AUTOR /ANO/PAÍS DE ORIGEM	TÍTULO	OBJETIVO
Inan, Dervent, Ozden e Arslantas (2015) Turquia	<i>Examining the Differences between the Responses of the Students to a Digital Game and Its Active Version According to Their Mathematics Grades</i>	Examinar as C sobre utilização do jogo digital <i>Angry Birds</i> de acordo com as notas de matemática dos alunos (“examinar as C está correto?”).
Sayan (2015) Turquia	<i>The effects of computer games on the achievement of basic mathematical skills</i>	Analisar a relação entre jogar jogos de computador e aprender habilidades matemáticas
O'Rourke (2017) Austrália	<i>Commercially Available Digital Game Technology in the Classroom: Improving Automaticity in Mental-Maths in Primary-Aged Students</i>	Implementar consoles de jogos portáteis (HGCs) em salas de aula de dez anos quatro/cinco para desenvolver a automatização do aluno nos cálculos matemáticos.
Wiburg <i>et al.</i> (2017) México	<i>Constructivist Instructional Design Models Applied to the Design and Development of Digital Mathematics Game Modules</i>	Aplicar vários modelos de design emergentes para o desenvolvimento de módulos de jogos de Matemática para dois jogos patrocinados pela NSF Projetos de descoberta K-12 (#0918794, #1503507).
Riyanto (2019) Indonésia	<i>Designing Number-Based Word Synonyms (NBWS) Game a Learning Technique</i>	Apresentar o jogo de design NBWS que consiste no desenvolvimento de dez níveis de aprendizagem.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas informações coletadas da *Plataforma Eric* (2022).

Inan, Dervent e Arslantas (2015) desenvolveram um estudo que propiciou analisar as percepções dos estudantes sobre a utilização do jogo digital *Andry Birdes*. Para tanto, os autores elaboraram e aplicaram um questionário com perguntas relacionadas com a experiência de utilização do referido jogo. Através dos resultados apresentados, foi possível verificar que os estudantes com baixo desempenho em Matemática demonstraram maior interesse pelo jogo, enquanto os demais que possuíam mais facilidade em aprender a disciplina mostraram atitudes negativas em relação às atividades desenvolvidas por meio do jogo.

Provavelmente, os estudantes que possuíam maiores dificuldades em Matemática encontraram no jogo uma âncora que promoveu a compreensão dos conceitos e autonomia para aprendizagem, aspectos relevantes para que a experiência com o jogo fosse potencialmente significativa para esse grupo de estudantes. Todavia, para o grupo de estudantes que possuía

bastante conhecimento em Matemática, os desafios apresentados no jogo podem não ter exigido muito da capacidade de investigação lógica.

Diante disso, constatou-se que o nível de conhecimento sobre o conteúdo do jogo pode influenciar positivamente ou negativamente na motivação e no interesse dos jogadores pelo jogo, em especial, durante a experiência de utilização de um determinado jogo com objetivos de aprendizagem.

Nesse sentido, o estudo de Sayan (2015) buscou evidências que pudessem constatar que o uso de jogos digitais em aulas de Matemática com estudantes contribui para a aprendizagem de habilidades matemáticas. O estudo foi realizado por dois grupos de estudantes, de modo que cada um estudou habilidades de matemática de maneiras diferentes, um grupo jogando através de um jogo digital, e o outro fazendo exercícios clássicos, como dever de casa. Após realização de um teste com 25 questões sobre as habilidades estudadas, houve um empate técnico entre os grupos. O autor justifica que embora a amostra de 44 estudantes seja considerada limitada, o estudo demonstrou que existem evidências de que os jogos digitais são úteis para a aprendizagem de habilidades de Matemática, inclusive pode abrir caminhos para novas investigações sobre as possibilidades de diferentes tipos de intervenções relacionadas ao uso pedagógico dos jogos digitais, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

O'Rourke, Main e Hill (2017) realizaram um estudo sobre a implementação de consoles de jogos portáteis denominados *de handheld game consoles* (HGCs), aplicando-os para estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a experiência mostrou que houve melhoria tanto na velocidade quanto na precisão dos cálculos matemáticos realizados pelos estudantes, contribuindo para a obtenção de resultados positivos mediante o uso de jogos digitais no ensino de Matemática.

O estudo desenvolvido por Wiburg *et al.* (2017) intitulado *Constructivist Instructional Design Models Applied to the Design and Development of Digital Mathematics Game Modules*, na Universidade Estadual do Novo México, apresentou modelos de design instrucional para o desenvolvimento de jogos digitais de Matemática com perspectiva de abordagem construtivista. Os *Math Snacks* são exemplos de design desenvolvidos e apresentados pelos referidos autores. Tais jogos são criados intencionalmente para ajudar os estudantes do Ensino Fundamental e Médio na compreensão dos conteúdos de Matemática.

Conforme os autores mencionados, os jogos foram desenvolvidos e aplicados em módulos, de modo que os conteúdos sejam agrupados em tópicos, fazendo com que o estudante mantenha o foco e o ritmo de aprendizagem. A experiência apresentada no artigo fez parte de um estudo de doutorado, no qual os estudantes da Educação Básica participaram de testes

realizados com a aplicação dos jogos, contribuindo para o aprimoramento da resolução de problemas de Matemática.

Riyanto (2019) apresentou um jogo chamado de *Letter-Number Change* (LNC), capaz de amenizar as dificuldades de aprendizagem de Matemática e da língua materna da Indonésia. O jogo proposto pelo autor, o *NBWS*, consiste em fazer a relação entre palavras e números, substituindo letras por números, cada letra recebe seu respectivo número para depois constituir palavras com os números formados, contribuindo para aprendizagem das quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão.

De modo geral, a revisão realizada nos trabalhos (teses, dissertações e artigos) evidenciou importantes contribuições do uso pedagógico de jogos digitais para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, inclusive para o ensino desenvolvido na Educação de jovens e adultos. Os estudos analisados mostraram também que as interações realizadas com os jogos digitais por estudantes da Educação Básica ajudam no desenvolvimento do raciocínio lógico, na diminuição das dificuldades de compreensão de conceitos, na motivação, no desenvolvimento de habilidades e da autonomia, coadunando com as hipóteses elaboradas no presente estudo. Além disso, os estudos investigados apresentam diferentes reflexões teóricas e metodológicas sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, através do uso pedagógico de jogos digitais, das quais muitas delas foram úteis para a realização de ajustes e alinhamentos na presente pesquisa.

De modo geral, evidenciou-se durante a busca por trabalhos correlatos a necessidade de mais pesquisas de cunho investigativo sobre o uso pedagógico de jogos digitais para o ensino de Matemática, envolvendo estudantes da EJA, já que a maioria dos estudos analisados estava associada ao ensino regular. Diante disso, a análise realizada nos trabalhos correlatos mostrou que existe espaço para a proposta de uso pedagógico de jogos digitais, a partir dos conhecimentos prévios sobre a Matemática estudada na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Na próxima seção, discorrer-se-á sobre as definições e conceitos associados à ideia de jogos, visando identificar suas características e compreender sobre as relações que podem existir entre o jogo e a aprendizagem.

### 3 JOGO: conceitos e definições

De acordo com Sartini *et al.* (2004), o termo Jogo vem do latim *jacus*, relacionado com brincadeira, divertimento. Assim, o jogo pode também ser entendido como uma atividade lúdica ou intelectual com regras. Em conformidade com esse pensamento, Huinzinga (2004) define o ato de jogar como uma atividade livre, desagregada do trivial, mas capaz de propiciar o envolvimento intenso do jogador.

Gallo (2007) apresenta a ideia de jogo como elemento estruturante da linguagem, importante para a emissão de comunicação. Segundo esse autor, o jogo também possui aspectos socializantes, culturais e fundamentais para o desenvolvimento humano. Nesse sentido,

a palavra jogo pode remeter a uma noção de amplitude, de facilidade de movimentos, uma liberdade útil, mas não excessiva. Um jogo que subsiste entre os diversos elementos e que permite o funcionamento de um sistema ou mecanismo. Se exagerado esse jogo pode causar a quebra ou destruição de todo o sistema. Nessa acepção, jogo significa a liberdade necessária ao rigor, para que este possa adquirir ou conservar a sua eficácia (Gallo, 2007, p. 18).

O jogo não só está inserido na vida das pessoas, mas também pode contribuir para a socialização delas através de reuniões entre amigos para jogar determinado tipo de jogo, em grupos de torcida de um determinado time, entre outras atividades socializantes. Assim, o jogo faz parte da cultura das pessoas, fazendo com que haja interações entre elas tanto por objetivos comuns como pela competitividade e rivalidade. Um exemplo disso pode ser verificado na rivalidade entre torcidas de times de futebol e a competitividade no ato de jogar. Assim,

cada tipo de jogo possui seu próprio aspecto socializante que, de acordo com sua amplitude e estabilidade, podem adquirir o direito de cidadania na vida coletiva, como é o caso das manifestações populares, das artes do espetáculo e do esporte, por exemplo (Gallo, 2007, p. 20).

Como fenômeno cultural o jogo pode ser transmitido de geração para geração, mantendo a essência mesmo que aperfeiçoado ao longo do tempo. Vale ressaltar que os aspectos culturais e de socialização fazem do jogo um elemento fundamental para o desenvolvimento cognitivo humano, pois, tais aspectos interferem na capacidade de pensar e de compreender o mundo ao redor, tendo como resultado algum tipo de aprendizagem. Dessa forma,

quanto mais significativos forem, mais os jogos dependem da cultura em que são praticados. Isso significa que certos jogos preferidos por uma cultura em um determinado tempo-espço, podem ajudar a definir e a descrever algumas das principais características morais e/ou intelectuais dessa cultura (Gallo, 2007, p. 20).

Geralmente, os jogos praticados por um povo têm relação com sua cultura. Esses são preferidos por terem alguma aproximação com o grupo e/ou familiares aos participantes. O envolvimento é uma característica marcante entre os participantes, já que conhecem bem as regras e a maneira de jogar.

De modo mais particular, o autor desta pesquisa considera o termo “jogo” como uma ferramenta cognitiva de aprendizagem, capaz de auxiliar no desenvolvimento cognitivo, social, emocional e cultural do ser humano. Nesse sentido, o jogo também tem potencial para ser utilizado como recurso didático auxiliar na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais para a aprendizagem de forma a propiciar o envolvimento e o engajamento dos estudantes.

A próxima seção apresentará um breve relato do contexto histórico e evolutivo dos jogos digitais, mostrando em uma linha do tempo como os jogos digitais têm se tornado presentes no cotidiano da vida humana, inclusive, no processo de ensino e aprendizagem.

### 3.1 JOGOS DIGITAIS: história e evolução

Williams (2017) apresenta, em seu livro intitulado *History of Digital Games: Developments in Art, Design and Interaction*, uma contextualização histórica dos jogos digitais que permite identificar através de uma linha do tempo, o marco inicial e o processo evolutivo de desenvolvimento dos jogos digitais numa linha do tempo que vai de 1870 até os dias atuais. A seguir, o Quadro 6 apresenta resumidamente a referida linha de tempo e os respectivos avanços relacionados ao desenvolvimento dos jogos digitais caracterizados por “Eras” evolutivas.

**Quadro 6** - Linha do Tempo do processo evolutivo dos jogos digitais

Continua...

PERÍODO	EVOLUÇÃO
1870-1979	<b>Era dos jogos de arcade mecânicos e eletromecânicos:</b> período marcado pela invenção das máquinas de moedas, criação dos jogos de teste de força, tiro ao alvo e os Jogos de Arcades mecânicos e eletromecânicos. O termo Arcades está relacionado com os antigos fliperamas, jogos instalados em locais públicos, cujo acesso é feito através do depósito de fichas.
1912-1977	<b>Era dos jogos como experimentos:</b> surgimento dos primeiros jogos digitais comercializados; desenvolvimento dos dispositivos de computação eletromecânicos e eletrônicos criados por alemães, ingleses e americanos; criação de programas de xadrez e surgimento da computação gráfica 3D.
1971-1977	<b>Era do surgimento dos primeiros jogos digitais comercializados:</b> surgimento dos microprocessadores. Microcontroladores, calculadoras, fornos de micro-ondas, criação de tabuleiros e Odyssey, que ficou conhecido como a primeira geração de videogames caseiros.

PERÍODO	EVOLUÇÃO
1978-1984	<b>Era de Ouro Arcade:</b> marcada pela criação e ascensão dos jogos de arcade concorrendo com crescente número de consoles (plataforma de entretenimento que deveria ser ligada ao aparelho de televisão para funcionamento) e computadores domésticos.
1976-1984	<b>Era dos Cartuchos e consoles domésticos:</b> reaparecimento da Nintendo (desenvolvedora japonesa de jogos eletrônicos e consoles), <i>Plataforma Sega e Sonic</i> .
1977-1995	<b>Era dos computadores domésticos:</b> surgimento e comercialização dos aplicativos baseados em textos; comercialização de computadores para uso doméstico com processadores de 8 bits; uso do mouse para movimentação das telas.
1983-1995	<b>Era do Design de jogos 2D e o renascimento dos consoles:</b> melhora na performance de vídeo e áudio presentes nos jogos de arcade; melhora na estética; melhora na imagem criada em perspectiva e a exploração de visuais pseudo-3D (visual que transmite a sensação de 3D).
1989-1996	<b>Era que deu início ao 3D e o boom da multimídia:</b> era marcada pelo rápido desenvolvimento da multimídia e melhora na qualidade da imagem com o surgimento do 3D; melhora o realismo visual e jogabilidade; surgimento de jogos em 3D e em tempo real com elevado nível de qualidade.
1996-2017	<b>Era do Design de jogos contemporâneos:</b> popularização dos jogos digitais, possibilitando serem hospedados em diferentes plataformas; evolução e consolidação dos jogos 3D.
1997- 2017	<b>Era dos jogos independentes:</b> (criados por apenas uma pessoa ou por um grupo) a partir de 1997; criação de “jogos artes” caracterizados pela presença de desafios; criação de plataformas para criação e adaptação de jogos por amadores; expansão dos jogos <i>on-line</i> .

Fonte: Elaborado pelo autor e adaptado de Williams (2017).

Embora desde o final do século XIX seja possível identificar invenções e inovações tecnológicas que, certamente, contribuíram para o desenvolvimento de jogos digitais no século XX, foi a partir do ano de 1970 que de fato se deu a comercialização de jogos digitais chamados de Arcades, e, no Brasil, eram chamados de fliperamas, assim como grandes máquinas de vídeos instaladas em locais de acesso público (Reis; Cavichioli, 2014).

Em meados da década de 1980, surgiram os microprocessadores, que eram ligados a uma televisão para que fosse realizada a produção de vídeo, ou seja, o aparelho funcionava como um monitor dos dias atuais. Conforme Williams (2017), ainda na década de 1980, a *Nintendo*, desenvolvedora japonesa de jogos eletrônicos e consoles, lançou no mercado a *Plataforma Sega e Sony*; assim começou o desenvolvimento de tecnologias que possibilitou na década de 1990 o lançamento dos *PlayStation*, que desde o primeiro lançamento em 1995, passou por várias atualizações e gerações, sendo comercializado até os dias atuais.

De acordo com Williams (2017), os jogos contemporâneos são desenvolvidos com realismo visual em 3D, possibilitando uma qualidade de imagem muito superior às imagens dos antigos jogos de console. No entanto, juntamente as transformações tecnológicas que contribuíram para a criação de jogos com interfaces quase que perfeitas, com projeção de áudio e vídeo de altíssima qualidade, a maneira de jogar e os estilos de jogos também sofreram alterações bruscas (Reis; Cavichioli, 2014).

Além disso, o autor argumenta que surgiu recentemente o fenômeno relacionado aos “jogos independentes”, jogos de criação individual ou criados por grupos, como é o caso de um

jogo criado por um determinado grupo de pesquisa. Inclusive, existem diversas plataformas on-line que auxiliam na criação individual de jogos, cujo desenvolvimento pode ser adaptado conforme necessidade e/ou interesse do indivíduo.

Como exemplos de possibilidades de criação individual de jogos digitais, dentre outros disponibilizadas para acesso gratuito na *Web*, podem ser citadas: a *GDVELOP*, que possibilita a criação de um jogo on-line mesmo que o indivíduo não tenha domínio de uma linguagem de programação; a *Educaplay*, a criação de jogos educativos; a Plataforma *Geoeduca*, a personalização dos jogos pelo usuário; a *Twine*, ferramenta que também possibilita a criação de jogos mesmo que o usuário não tenha conhecimento de linguagem de programação; a Plataforma *GameMaker Studio 2*, a criação de jogos digitais sem a exigência de conhecimentos de programação.

A próxima seção discorrerá sobre possibilidades de uso pedagógico dos jogos digitais no contexto do ensino de Matemática, trazendo à tona os aspectos lúdicos e lógicos presentes nos jogos digitais e as relações que podem ser estabelecidas com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, através do uso de jogos digitais como recursos didáticos.

### 3.1.1 Uso de jogos digitais na perspectiva do ensino de Matemática

No entendimento de Silva e Penteado (2009), a natureza do conhecimento matemático constituído em ambientes informatizados, especialmente os virtuais de aprendizagem com uso de *softwares* com especificidade de tratar objetos matemáticos, é uma questão que permanece aberta, até porque remexe em concepções cristalizadas desde o ensino tradicional como um todo. Rocha e Moreira (2011) sugerem que o professor deve buscar e experimentar diferentes recursos didáticos para o ensino de Matemática com a finalidade de apoiar e complementar as práticas tradicionais que se resumem, principalmente, em aulas expositivas.

Santos e Alves (2018) argumentam que, no cenário da educação brasileira, têm sido baixos os índices das avaliações nacionais e internacionais em Matemática, o que solicita cada vez mais do professor o uso de diferentes tipos de estratégias pedagógicas, visando que os estudantes compreendam os conceitos, as propriedades, os modos de investigar, dentre outras ações que favorecem o desenvolvimento da aprendizagem.

No entendimento de Cunha (2004), o uso de jogos educativos pode ser útil para a assimilação de novos conhecimentos. Esse autor ainda defende que um jogo pode ser utilizado para introduzir um conteúdo na aula, para uma revisão e para a aquisição de conceitos. Além disso, pode ser eficaz em variados aspectos, como, por exemplo, no desenvolvimento da

criatividade, na descoberta de novos conhecimentos, na melhora da autoestima e na promoção da autonomia.

No contexto do ensino de Matemática, Tonéis (2010) explica que civilizações mais antigas criaram representações para expressar e vencer os empecilhos gerados pela abstração. Assim, desenvolveram representações para números, figuras geométricas e o mundo ao seu redor. Nessa perspectiva, a Matemática se apresenta como ciência de altíssimo nível de abstração, cujo processo de ensino e aprendizagem exige a criatividade, pois demanda a resolução de problemas, raciocínio lógico e aprendizagem de conceitos, dentre outros. Nesse sentido, Grando (2000) aborda que a realização de atividades matemáticas mediadas com uso de jogos educativos contribuiu para diminuir a abstração, melhorando o envolvimento dos estudantes, assim como desenvolve aspectos que envolvem a exploração, a explicitação, a aplicação e a transposição para novas situações-problema do conceito vivenciado. Desse modo,

as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) estão presentes em praticamente todos os setores da nossa sociedade e a cada dia tem apresentado avanços, tanto em relação aos equipamentos como em relação aos programas que são utilizados nesses equipamentos. Esse avanço é rápido e tem afetado o trabalho das instituições que lidam diretamente com o público (Sampaio; Almeida, 2017, p. 113).

Em relação ao uso pedagógico de jogos digitais na Educação, Poeta e Geller (2014) verificaram que a aplicação de atividades pedagógicas através de jogos digitais no ensino de Matemática propiciou um ambiente crítico, favorecendo à construção de novos conhecimentos e o protagonismo do estudante, constatando que houve a intensificação de interações dos jogadores quando estiveram envolvidos coletivamente em ambiente informatizado. Concluindo que, nessas interações, o estudante desenvolve naturalmente o espírito autônomo para resolução de problemas. Assim,

[...] durante a interação com os jogos digitais, os jogadores tendem a propor soluções para problemas complexos que lhe são apresentados, a estabelecer hipóteses e a criar conjecturas para resolver os problemas de fases posteriores com base no que já conseguiram. Assim, todas essas habilidades elencadas neste processo acabam configurando o pensamento sistêmico da resolução de problemas que está diretamente ligado ao raciocínio lógico-matemático (Alves; Santos, 2018, p. 242).

Para Schuytema (2008), um jogo digital pode ser entendido com uma atividade lúdica com início e fim que ocorre através de uma sequência de ações e decisões, mediante o uso de regras, contribuindo para traçar limites e gerar situações desafiadoras para o jogador. Tonéis (2010) defende que a atividade com jogo está diretamente relacionada com a criatividade e

imaginação do jogador, elementos que colaboram para romper com os obstáculos da abstração presentes na Matemática. Com isso,

a criatividade está ligada a imaginação e conseqüentemente a abstração e ao movimento que transforma e atualiza a realidade, assim percorríamos e com isto compreendemos que o desenvolvimento de habilidades matemáticas envolve muito mais do que ‘o fazer contas’, o conhecimento matemático está associado ao desenvolvimento de um povo, em seus aspectos mais diversos, incluindo o cultural, ético e o estético (Tonéis, 2010, p. 82, grifo do autor).

Segundo Gee (2005), as atividades com jogos digitais, além de contribuir para integração de novos conhecimentos, propiciam a motivação, fator essencial para a aprendizagem do estudante. Durante uma atividade matemática que envolve o uso pedagógico de jogos digitais, é possível que os jogadores (estudantes) sejam desafiados a uma variedade de situações que exigem diferentes tipos de estratégias e criatividade para soluções das situações-problema. Desse modo,

a matemática, mesmo sendo conhecida como a maior de todas as ciências exatas, pelo seu caráter formalista, quer seja dedutivo ou indutivo, revela-se como grande aliada da criatividade ao fazer uso da imaginação e abstração para se estruturar quanto ‘ciência dos números’. O desenvolvimento da matemática está inexoravelmente ligado à capacidade imaginativa do homem (Tonéis, 2010, p. 86).

A socialização é outro aspecto relevante relacionado ao uso de jogos digitais no ensino de Matemática, pois propicia o compartilhamento de sensações e emoções, fazendo com que os jogadores (estudantes) socializem no momento e depois da atividade, buscando soluções para os desafios encontrados. Assim,

o aspecto de sociabilidade proporcionado pelo jogo é tão intenso que mesmo depois de acabado o jogo, algumas comunidades de jogadores podem tornar-se constantes. A possibilidade de poder estar ao mesmo tempo junto e separado, de compartilhar sensações e emoções em um contexto especial, suspenso da vida ordinária e com regras e dinâmicas próprias cultiva seu fascínio e sua magia para muito além da duração de cada jogo (Gallo, 2007, p. 19).

Conforme Gee (2005), as interações realizadas durante o jogo são fundamentais para a aprendizagem do estudante. Caso o jogador goste do jogo, estará mais sensível à aprendizagem, caso não, dificilmente vai assimilar o novo conhecimento. Portanto, o professor deve ficar atento a qualidade do jogo que vai oferecer para interações com estudantes em situação de aprendizagem. Savi (2011) explica que a avaliação prévia do jogo deve ser considerada,

observando aspectos relacionados a viabilidade técnica e pedagógica para que tenha prazer ao jogar e de fato ocorra a aprendizagem.

Na visão de Barros, Miranda e Costa (2019), os jogos digitais são recursos capazes de simular a realidade e atrair à atenção de estudantes, propiciando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, o raciocínio lógico, a criação de estratégias e interações sociais. Nesse sentido, o uso pedagógico de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem parece ter afinidade com a Etnomatemática idealizada por Ubiratan D'Ambrósio, que é uma via oposta ao ensino tradicional de Matemática.

Vale lembrar que o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina envolve raciocínio lógico e criatividade. De acordo D'Ambrósio (2009), o estudante é o protagonista das interações, e o professor, o mediador, gerenciador e facilitador da aprendizagem. Assim, o uso pedagógico da tecnologia pode contribuir para melhorar as interações produzidas em sala de aula, resultando na construção de conhecimento significativo.

Savi e Ulbricht (2008) e Macedo (2009) argumentam que o uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática proporciona oportunidades para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação aos conteúdos estudados, reduzindo o medo do fracasso e do erro.

Conforme Santos e Alves (2018), as interações com os jogos ajudam estabelecer conjecturas que propiciam o levantamento de hipóteses, o raciocínio lógico e, conseqüentemente, a resolução de problemas. Assim sendo, Poeta (2013) e Andrade (2017) argumentam que é fundamental a formação contínua do professor, buscando aprender sobre os recursos metodológicos que surgem a cada dia com potencial de serem incluídos nas práticas docentes.

Vale destacar que, ao contrário da memorização, o uso pedagógico de jogos digitais propicia a imersão do estudante em ambientes interativos de aprendizagem, abrindo possibilidades para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Dessa forma, o uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem pode auxiliar na assimilação de novos conhecimentos, podendo também melhorar os níveis de satisfação e motivação para a realização das atividades escolares propostas pelo professor; no entanto, o processo de seleção de um jogo para trabalhar com estudantes em sala de aula ainda é um desafio a ser vencido.

Nesse sentido, a escolha de um jogo para uso pedagógico deve levar em conta alguns fatores, tais como: a idade, a cultura, o nível de aprendizagem, o conteúdo a ser explorado, entre outros. Assim, é fundamental que os desafios presentes sejam compatíveis com o nível de conhecimento do estudante (jogador). Se for altíssimo o nível de dificuldades do jogo, o

estudante pode desistir da atividade por falta de compreensão; se for muito baixo, pode não manifestar interesse, ou seja, o jogo escolhido deve ser analisado previamente pelo professor, para que seja possível desenvolver atividades adequadas às necessidades de aprendizagem do discente.

Haja vista que a ideia de utilizar jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem deve ser pautada na produção de significados. Nessa perspectiva, a próxima seção apresentará definições e conceitos associados à aprendizagem significativa, buscando compreender como funcionam os mecanismos que possibilitam a construção de conhecimentos significativos.

#### 4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem é um processo cognitivo pelo qual o indivíduo adquire conhecimento e compreensão através dos sentidos, das experiências e do pensamento (Forgus, 1971). Na perspectiva cognitivista, conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa, criada pelo filósofo e psicólogo Paul David Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo que se dá a partir de interações entre um novo conhecimento potencialmente significativo e conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Para Ausubel (2003), a estrutura cognitiva é a região do cérebro humano responsável por armazenar os saberes adquiridos ao longo da vida de uma pessoa. Nesse sentido, a estrutura cognitiva ou simplesmente a estrutura de conhecimentos organizados e armazenados hierarquicamente na mente é constituída de saberes construídos ao longo da vida humana, através das interações com os saberes empíricos, científicos, teológicos, filosóficos, tácitos, dentre outros.

Sendo assim, Moreira (2006) afirma que as interações entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio resultam na compreensão mais latente e intensiva dos conteúdos presentes nas disciplinas escolares, fazendo com que o estudante seja capaz de melhorar sua capacidade de relacionar os novos saberes aos já acumulados ao longo de sua existência.

De acordo com Moreira (2011), verifica-se ainda que a ocorrência da aprendizagem significativa em sala de aula depende do tipo de material didático utilizado pelo professor. Esse autor explica que o professor precisa fazer uso de materiais didáticos potencialmente significativos, capazes de possibilitar a conexão de novos conhecimentos com aqueles já existentes na memória cognitiva do estudante. Diferentemente da aprendizagem tradicional que tem enfoque na memorização, a aprendizagem cognitiva é guiada pelo pensamento crítico, por reflexões e pelos saberes já existentes na memória do estudante. Assim,

aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé da letra, e não - arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existe na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (Moreira, 2011, p. 13).

No entendimento de Moreira (2011), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento ganha significado após interagir com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva. No entanto, o autor ressalta que a forma pela qual os conhecimentos prévios são

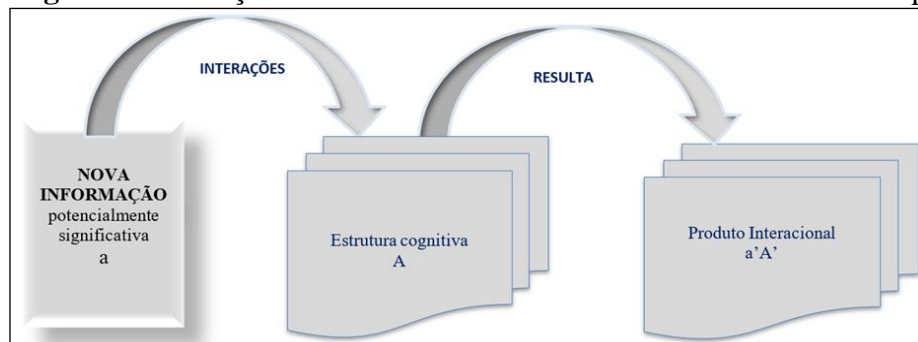
organizados na mente humana é fundamental para a ocorrência de aprendizagem significativa. Pois, quanto mais claros e estáveis estiverem os conhecimentos prévios organizados na mente humana, mais possibilidades existirão para a construção de novos conhecimentos. Ademais, ele destaca ainda que à medida que os novos conhecimentos vão sendo adquiridos, mais significados vão se integrando na estrutura cognitiva do indivíduo, provocando uma diferenciação entre os novos saberes e os já existentes, ocorrendo, assim, o fenômeno da aprendizagem significativa.

Ainda convém lembrar que os conhecimentos prévios considerados como relevantes para a aquisição de um novo conhecimento são chamados de subsunçores, por exemplo, um conceito, um símbolo, uma proposição (Moreira, 2011). Dessa forma,

[...] subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles (Moreira, 2011, p. 14).

Portanto, quando um novo conhecimento é descoberto ou apresentado ao indivíduo, o subsunçor (conhecimento preexistente na estrutura cognitiva) atua como ideias âncoras, possibilitando a aprendizagem de um novo conceito. Dessa forma, o corpo de conhecimentos vai sendo ampliado, propiciando cada vez mais agregar novos saberes (Moreira, 2011). A Figura 3 exemplifica de forma simples o processo de interações entre um novo conhecimento apresentado ao indivíduo e os conhecimentos prévios existentes em sua estrutura de conhecimentos.

**Figura 3** - Interações entre um novo conhecimento e o conhecimento prévio



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Como pode ser observado na Figura 3, a nova informação apresentada “a” faz interações com os subsunçores da estrutura cognitiva “A” e o produto dessas interações resulta em ‘a A’.

Nesse contexto, conforme Ausubel (2003) são necessárias três condições essenciais para que ocorra a aprendizagem: disponibilizar ao estudante um material de aprendizagem com potencial significativo; estabelecer conexões entre os novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva do estudante que deve estar disposto em aprender.

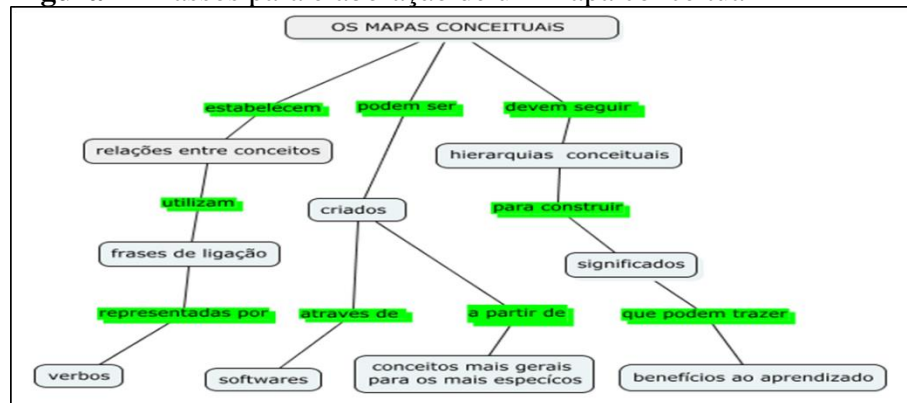
#### **4.1 Facilitadores da aprendizagem significativa**

Vale ressaltar que existem algumas estratégias e instrumentos propostos por Ausubel (2003) que funcionam como facilitadores da aprendizagem significativa, tais como os organizadores prévios e os mapas conceituais.

Conforme Moreira (2011), os organizadores prévios são recursos facilitadores da aprendizagem, podendo ser utilizados como pontes entre o novo conhecimento a ser aprendido e o conhecimento prévio já existente na estrutura cognitiva do estudante. Assim, o organizador prévio deve ser apresentado como estratégia introdutória para o tema a ser abordado, buscando despertar no aprendiz o desejo de fazer relações entre os novos conceitos e os já existentes em sua estrutura cognitiva, para que ocorra de fato a aprendizagem significativa. A eficácia dependerá do tipo e da qualidade do material escolhido para introdução do conteúdo.

O mapeamento conceitual é outro importante instrumento facilitador da aprendizagem. Na década de 1970, Joseph D. Novak, motivado pelos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, criou a teoria acerca dos mapas conceituais (Moreira, 2011). No entendimento de Souza e Boruchovitch (2010, p. 209), “os mapas não são importantes na promoção da aprendizagem significativa por estarem corretos ou errados, mas por estarem constantemente sendo alterados em consonância com as reestruturações processadas na estrutura cognitiva do educando”.

A seguir, a Figura 4 apresenta um exemplo de um mapa conceitual representando de modo simplificado os passos para a construção de um mapa conceitual.

**Figura 4 - Passos para elaboração de um mapa conceitual**

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Moreira (2006) define os mapas conceituais como um conjunto de diagramas hierárquicos que tem a função de relacionar conceitos de um determinado campo de conceito. Sendo assim, esses podem ser utilizados como importantes ferramentas capazes de representar o conhecimento e facilitar o processo que resulta na aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, Alegro (2008, p. 49) afirma: “Novak considera o mapa conceitual como uma ferramenta de representação do conhecimento, ou seja, um suporte para o trabalho em diferentes campos conceituais que tem como principal objetivo facilitar a aprendizagem, a criação e a utilização desse conhecimento”.

Além disso, os mapas conceituais também podem ser utilizados como instrumentos de avaliação do percurso da aprendizagem, embora a avaliação com o uso desses instrumentos não tem a finalidade de analisar o certo ou o errado, sua eficácia consiste principalmente na análise qualitativa do aprendizado.

Souza e Boruchovitch (2010) destacam que os mapas conceituais, quando utilizados no processo avaliativo, contribuem para a tomada de consciência sobre as dificuldades e os erros, podendo o estudante confrontar e discutir, assim como possibilita uma autoavaliação reflexiva do aprendizado dos avanços e das superações.

#### 4.2 Aprendizagem por recepção e por descoberta

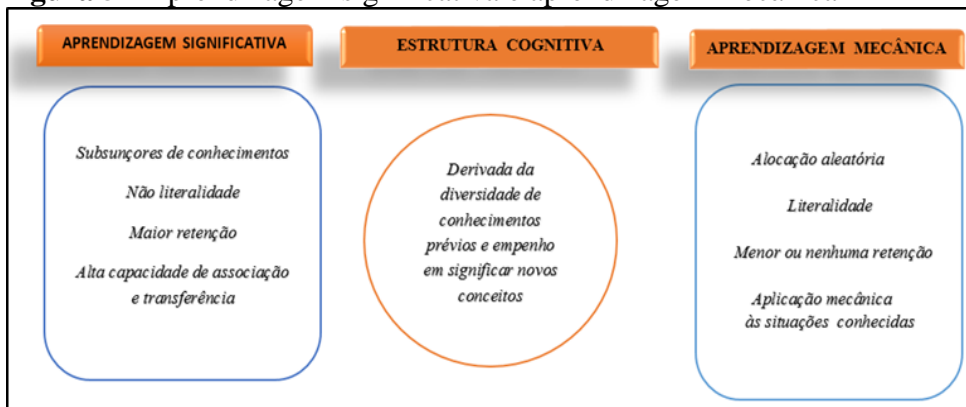
Para Moreira (2006), o processo de ensino e aprendizagem envolve diversos fatores, tais como: recepção, negociação, compartilhamento de significados, entre outros. Portanto, a aprendizagem significativa não está associada como o dogmatismo e a mecanização do ensino. Diante disso, Ausubel (2000) explica que a aprendizagem significativa ocorre de duas maneiras: por recepção, quando o professor apresenta ao corpo discente todo o conhecimento em sua

forma acabada, desobrigando-o de construir relações para descobrir o conteúdo central e por descoberta, quando o docente apresenta apenas parte do conteúdo a ser aprendido, deixando a cargo dele a construção das relações e a organização das ideias, buscando a compreensão do conteúdo central. Porém, tanto a aprendizagem por recepção quanto por descoberta pode possuir ou não status de aprendizagem significativa, dependerá da forma pela qual os conhecimentos foram estruturados na memória cognitiva do indivíduo (Moreira, 2006).

Seguindo essa linha de pensamento, vale reafirmar a clara diferença entre a aprendizagem significativa e a mecânica; enquanto a primeira está relacionada com as interações entre o novo conhecimento a ser adquirido e os conhecimentos que o estudante já sabe; na segunda, por sua vez, o conteúdo é memorizado e apresentado sem realizar as interações com o conhecimento preexistente na estrutura cognitiva do estudante.

Nesse sentido, a Figura 5 apresenta um paralelo entre as características dessas aprendizagens.

**Figura 5 - Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica**

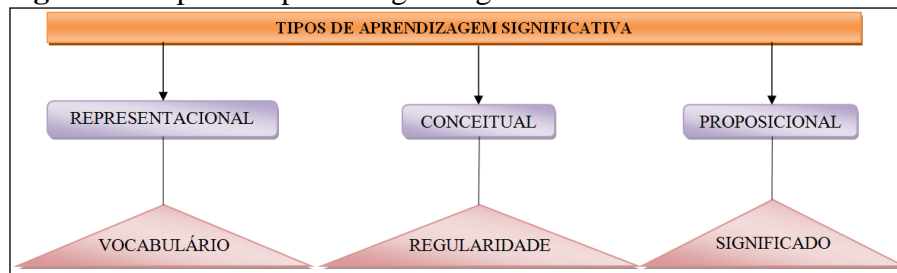


Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Moreira (2011).

Conforme Moreira (2011), os estudantes devem ser protagonistas na atribuição de significados às coisas percebidas, isto é, além de compartilhar significados, a aprendizagem significativa também valoriza os significados pessoais, o pensamento do indivíduo acerca das informações que recebe do mundo exterior.

#### 4.3 Tipos e formas de aprendizagem significativa

Moreira (2011) também apresenta os três tipos de formas de aprendizagens significativas propostas por Ausubel, quais sejam: representacional, conceitual e proposicional, como apresentado na Figura 6.

**Figura 6 - Tipos de aprendizagem significativa**

Fonte: Elaborada pelo autor, baseada em Moreira (2011).

Moreira (2011) explica que a aprendizagem representacional ocorre mediante o uso de símbolos individuais e convencionais buscando representar univocamente em significado, objetos e eventos. Esse tipo de aprendizagem está relacionado com o significado das palavras, o vocabulário. Assim,

é a aprendizagem dos símbolos individuais (geralmente palavras) ou do que eles representam. Ocorre quando se estabelece uma equivalência entre os símbolos arbitrários e os seus referentes correspondentes (objetos, exemplos, conceitos), passando a remeter o indivíduo ao mesmo significado. Trata-se de um tipo de aprendizagem significativa, na medida em que as proposições de equivalência proposicional podem ser relacionadas, enquanto exemplos, as generalizações que aparecem, nos primeiros anos de vida, na estrutura cognitiva do indivíduo - tudo tem um nome e o nome significa aquilo que o seu referente significa para uma determinada pessoa (Praia, 2000, p. 125).

Já a aprendizagem Conceitual está relacionada com aprendizagem de conceitos, associada também ao uso de símbolos e regularidades, sendo um tipo de aprendizagem representacional. “A aprendizagem conceitual 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. 38). Dessa forma,

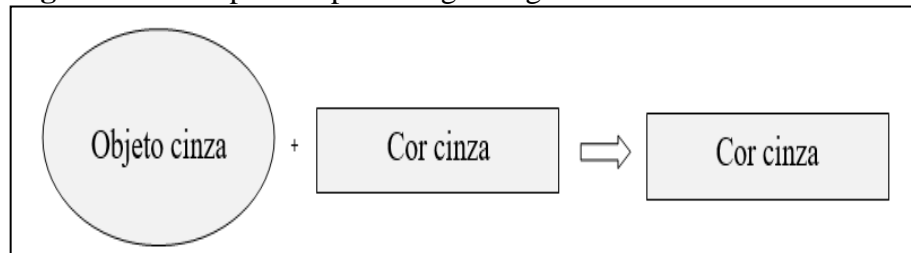
a aprendizagem de conceitos é, de certa forma, um caso especial da aprendizagem representacional. Tal facto resulta de os conceitos, as ideias genéricas ou as categorias serem também representados por símbolos individuais e arbitrários. Representam abstrações dos atributos criteriais dos referentes ou regularidades em eventos ou objetos (Praia, 2000, p. 126).

Conforme Moreira (2011), o terceiro tipo de aprendizagem significativa é a aprendizagem proposicional, que consiste na compreensão de significados através de proposições (sentenças pelas quais se pode atribuir valores lógicos, verdadeiras ou falsas) expressas em forma de afirmativas ou negações. Esse tipo de aprendizagem tem a finalidade de dar significado às novas ideias. Para Praia (2000, p. 126), “a tarefa, deste tipo de aprendizagem

significativa, consiste em aprender os significados das ideias expressas por grupos de palavras (geralmente representando conceitos) combinadas em proposições ou sentenças”.

Quanto às formas, a aprendizagem significativa pode também ser caracterizada de três diferentes formas: subordinação, superordenação e combinatória. Conforme Moreira (2011), a aprendizagem significava é considerada subordinada quando o novo conhecimento é assimilado e ampliado pelo indivíduo, em decorrência das interações entre novos conhecimentos potencialmente significativos e os conhecimentos com relevância existentes na estrutura cognitiva, de modo que esse novo conceito ou material potencialmente significativo seja substituído por um conceito mais geral preexistente na estrutura cognitiva do indivíduo. O exemplo, a seguir, mostra que o resultado é subordinado à cor amarela, por ser um conceito mais genérico do que a especificidade do objeto ser amarelo. A Figura 7 apresenta um exemplo de aprendizagem significativa na forma subordinada.

**Figura 7** - Exemplo de aprendizagem significativa na forma subordinada



Fonte: Elaborada pelo autor, adaptada em Ausubel (1982).

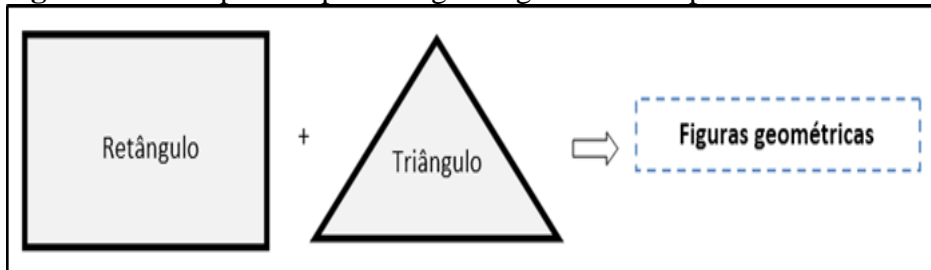
Além do exposto, quando o novo conhecimento é derivado de um conhecimento preexistente, estabelecido na estrutura cognitiva do indivíduo, a aprendizagem caracteriza-se como aprendizagem subordinada derivativa. Mas, se o novo conhecimento a ser aprendido é semelhante a um que já existe na estrutura cognitiva (uma extensão, elaboração, modificação etc.), a aprendizagem significativa será caracterizada como subordinada correlativa (Praia, 2000). Assim,

Se o aprendiz já tem uma ideia, uma representação do que seja uma escola, a aprendizagem significativa de distintos tipos de escola como escola técnica aberta, normal, pública e outros, serão aprendidos por ancoragem e subordinação à ideia inicial de escola. Mas, ao mesmo tempo, como o processo é interativo, essa ideia inicial vai se modificando, ficando cada vez, mais elaborada, mais rica e mais capaz de servir de ancoradouro cognitivo para novas aprendizagens (Moreira, 2011, p. 36).

Por outro lado, Moreira (2011) argumenta que a aprendizagem superordenada ocorre quando os novos conhecimentos mais gerais, mais amplos, passam a subordinar os

conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, fazendo com que um conhecimento já existente seja substituído por outro mais amplo. Na Figura 8, nota-se que o conceito “amarelo” (novo conhecimento) quando interage com o subsunçor “azul” (conhecimento prévio) resulta em um conhecimento mais amplo, mais geral. Quer dizer, o conceito cor substituiu o subsunçor “azul”. A Figura 8, a seguir, apresenta um exemplo de aprendizagem significativa superordenada.

**Figura 8** - Exemplo de aprendizagem significativa superordenada



Fonte: Elaborada pelo autor, adaptada de Ausubel (1982).

Por outra vertente, de acordo com Moreira (2011), é possível também que o significado seja adquirido apenas por meio das interações sem a utilização de subsunçores. Sendo assim, a aprendizagem significativa não é nem subordinada nem superordenada, caracterizando a aprendizagem combinatória. Com isso,

A aprendizagem combinatória se refere ao processo em que a nova proposição ou conceito potencialmente significativo não pode se relacionar com uma proposição ou conceito específico já existente na estrutura cognitiva do indivíduo (seja ele subordinado ou superordenado). Nesse caso, ele pode se relacionar com uma ampla gama de conteúdos em geral relevantes na estrutura cognitiva do indivíduo, sem que haja uma hierarquia, permitindo promover a aprendizagem significativa (Giacomelli; Rosa, 2021, p. 6)

Nesse sentido, a Figura 9, a seguir, apresenta um exemplo de aprendizagem significativa combinatória.

**Figura 9** - Exemplo de aprendizagem significativa combinatória



Fonte: Elaborada pelo autor, adaptada de Ausubel (1982).

Para Moreira (2011), a estrutura cognitiva é caracterizada principalmente pelos processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Essas têm importantes papéis na aquisição de novos significados na interação de um novo conhecimento potencialmente significativo com os subçunçores existentes na memória cognitiva do indivíduo. Na diferenciação progressiva, o conteúdo é apresentado ao estudante a partir das ideias mais gerais que, progressivamente, vão se diferenciando e as ideias mais específicas sendo apresentadas. Souza e Boruchovitch (2010) e Tavares (2010) defendem que é mais fácil a compreensão dos conceitos quando esses são apresentados hierarquicamente dos mais genéricos para os mais específicos. Além disso, as autoras argumentam que a organização hierárquica é fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa. Desse modo,

é mais fácil construir o conhecimento quando se inicia de uma ideia mais geral e inclusiva e se encaminha para ideias menos inclusivas. Seria começar um estudo sobre mamíferos de modo geral, com as características que os definem. No passo seguinte seriam estudados os mamíferos de acordo com o meio em que eles habitam: seja a terra (homem), a água (golfinho) ou o ar (morcego) (Tavares, 2010, p. 7).

Segundo Moreira (2011), a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são dois processos que se desenvolvem simultaneamente na estrutura cognitiva do indivíduo, pois enquanto os conceitos mais gerais vão progressivamente se diferenciando também se integram e se organizam para os mais específicos. Conforme Ausubel (2003), a reconciliação integradora estabelece a ligação entre o que o indivíduo já sabe e o que ainda precisa saber, caso esteja disposto a compreender de forma eficaz novos conceitos. No entendimento de Masini e Moreira (2008), a reconciliação integrativa pode ser entendida como o princípio pelo qual possibilita a exploração do material potencialmente significativo, estabelecendo relações entre as ideias e reconciliando discrepâncias.

#### **4.4 Perspectivas da aprendizagem significativa**

No contexto da aprendizagem significativa, Moreira (2006) apresenta as perspectivas ou visões cognitivistas constituídas acerca da aprendizagem significativa. Tais perspectivas propõem situações de aprendizagem que podem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem das diferentes disciplinas desenvolvidas nas práticas didáticas. O Quadro 7, a seguir, apresenta resumidamente as perspectivas cognitivistas e suas respectivas características, conforme Moreira (2006).

**Quadro 7 - Perspectivas cognitivas descritas por Moreira (2006)**

<b>PERSPECTIVAS SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</b>	
A visão cognitiva clássica	A visão cognitivista clássica é referente à Teoria da Aprendizagem Significativa criada por David Ausubel. Essa perspectiva é constituída sobre os pilares da interação cognitiva que ocorre de maneira não-litera e não-arbitrária entre um material potencialmente significativo e algum conhecimento prévio, em especial, relevante, também chamado de subsunçor, preexistente na estrutura cognitiva do indivíduo.
A visão humanista	Na visão humanista de Novak, a ideia de aprendizagem significativa pode contribuir positivamente ou negativamente para o aprendizado de alguém. Assim, se os novos conhecimentos são significativos para o indivíduo, ele terá predisposição e satisfação para o aprendizado proposto. Caso contrário, o aluno estará fadado à aprendizagem mecânica, tornando o ato de aprender uma atividade dolorida, sem prazer.
A visão interacionista social	A visão interacionista social da aprendizagem significativa está associada a uma visão vygotskyana, baseada no compartilhamento ou negociação de significados, de modo que o professor detém e compartilha o conhecimento com o aluno. Por outro lado, o aluno tem a função de identificar e apropriar-se dos sentidos e significados. “Ao aluno compete verificar se os significados que está captando são aqueles aceitos no contexto da matéria de ensino” (Moreira, 2005, p. 5).
A visão cognitiva contemporânea	Nessa perspectiva, a construção de um modelo mental é fundamental para que ocorra a aprendizagem significativa. No entanto, ainda assim, é necessário que haja a mobilização dos conhecimentos prévios, pois os modelos mentais são criados a partir dos conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.
A visão da complexidade e da progressividade	A visão da complexidade e da prosperidade está relacionada com a Teoria dos Campos Conceituais desenvolvida por Gérard Vergnaud, que defende a organização do conhecimento em campos conceituais. No entanto, o professor apresenta o conhecimento cujo domínio deve a partir do próprio aprendiz ao longo de sua vida. Sendo assim, o campo conceitual é caracterizado por conjuntos de situações-problema, requerendo do aluno o domínio de habilidades associadas a diferentes tipos de conceitos. Assim, o aluno progressivamente deve dominar as situações que envolvem a complexidade conceitual, cujo nível vai aumentando cada vez mais ao longo do percurso da aprendizagem. Como as situações-problema apresentadas aos estudantes são os novos conhecimentos a serem explorados e aprendidos, é necessário que ele tenha domínio de conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva.
A visão autopoietica Maturana	Para Maturana, os seres vivos são máquinas autopoieticas que produzem e organizam em processo criativo e contínuo seus próprios componentes em condições de perturbações, ou seja, Maturana acredita que o processo de transformação no ser vivo ocorre mediante a provocação. Nesse sentido, o estudante pode ser considerado como máquina autopoietica. O professor, por sua vez, deve atuar como agente provocador da aprendizagem. Desse modo, os conhecimentos prévios derivam das explicações recebidas anteriormente que são reformulados após passarem por um processo perturbatório de provocação realizado pelo professor, capaz de modificar a estrutura dos conhecimentos já existentes na memória do aluno, mas sem alterar sua organização.
A visão computacional	Está relacionada com a visão cognitiva contemporânea, com os modelos mentais, com o uso do computador como instrumento a serviço da aprendizagem. Nesse sentido, a mente humana funciona como um sistema computacional, recebe, processa e gera informações. A aprendizagem significativa continua não-arbitrária e não-litera, concebida também pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, mas agora com a mediação do computador.
A visão crítica (subversiva, antropológica)	Apresenta a aprendizagem significativa dentro de uma ótica contemporânea, dando enfoque na transformação do indivíduo enquanto cidadão crítico, para que seja capaz de opinar criticamente na sociedade onde vive. “É através da aprendizagem significativa crítica que o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias” (Moreira, 2006, p. 6). Sendo assim, visão crítica da aprendizagem significativa é subversiva, o enfoque não é apenas na aquisição de novos conhecimentos, mas também é voltada para a transformação do indivíduo, enquanto ser humano, constituído de cultura e de valores individuais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Em suma, percebe-se que a aprendizagem significativa pode ocorrer mediante as diferentes perspectivas cognitivistas. Vale destacar que o Quadro 7 apresenta apenas a ideia principal que envolve cada teoria. Para a obtenção de detalhes mais específicos sobre cada uma delas, é necessário um estudo mais profundo. Moreira (2006) argumenta que embora o tema sobre aprendizagem significativa tenha sido proposto no século passado, continua sendo um conceito relevante e de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido na atualidade. A próxima seção discorrerá sobre o contexto da Educação de Jovens e Adultos no Brasil, buscando compreender através do percurso histórico da Educação brasileira, sua constituição como modalidade de ensino, suas características, permanência e perspectivas para o futuro.

## 5 A EDUCAÇÃO DE JOVENS DE JOVENS E ADULTOS

### 5.1 Breve contexto histórico da EJA

A EJA no Brasil teve seu marco inicial na época do Brasil Colônia, através dos jesuítas, catequizando o povo indígena, com a finalidade de prepará-los para os serviços associados aos interesses da economia colonial, tais como as atividades manuais e a prática agrícola. A leitura e a escrita não eram prioridades (Hamze, 2009).

Foi através da Constituição Imperial, outorgada por D. Pedro I, em 1824 que pela primeira vez instituiu-se o direito à educação gratuita. No entanto, a Constituição republicana de 1891 não contempla o direito à educação primária gratuita, retirando o direito da gratuidade da educação primária a todos, outrora concedido pela constituição imperial, inclusive suspendendo também o direito a voto da população analfabeta (Viegas; Moraes, 2017). Assim,

com o início do século XX, houve uma grande mobilização social que pretendia exterminar este mal, o analfabetismo. Começou-se assim, a culpar as pessoas analfabetas da situação de subdesenvolvimento do Brasil. Em 1915, foi criada a Liga Brasileira contra o Analfabetismo que pretendia lutar contra a ignorância para estabilizar a grandeza das instituições republicanas. Na Associação Brasileira de Educação (ABE), as discussões giravam em torno de uma luta contra esta calamidade pública que tinha se instalado. O analfabetismo era considerado uma praga que deveria ser exterminada. No âmago destas discussões estava presente a ideia de que as pessoas que não eram alfabetizadas deveriam procurar se alfabetizar. Era necessário tornar a pessoa analfabeta um ser produtivo que contribuísse para o desenvolvimento do país (Strelhow, 2010, p. 52).

Nesse sentido, Strelhow (2010) argumenta que, a partir da Segunda Constituição promulgada em 1891, aumentou demasiadamente o número de pessoas analfabetas no Brasil, atingindo, em 1920, a marca de 72% da população. Conforme esse autor, apenas na Constituição Federal de 1934 que prevê a criação do Plano Nacional de Educação (PNE), vindo a ser definitivamente criado 1962, em vigência da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 4.024, de 1961, retomando a obrigatoriedade do ensino primário integral e gratuito, estendido às pessoas adultas. Segundo o referido autor, somente a partir de 1940, a Educação de Jovens e Adultos ganhou visibilidade através das mobilizações sociais e da criação de programas e iniciativas de combate ao analfabetismo da época.

Segundo Costa e Araújo (2011), em 1947, motivada pelo apoio da sociedade organizada, foi proposta a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos, sendo considerada como “a primeira iniciativa governamental pela EJA no Brasil, promovida pelo ministério da Educação” (Costa; Araújo, 2011, p. 1).

Portanto, a supracitada Campanha, além de promover a alfabetização, tinha como missão: “levar a educação de base a todos os brasileiros nas cidades e nas áreas rurais, além de atuar na capacitação profissional e no desenvolvimento comunitário” (Sampaio, 2009, p. 20). Esta autora destaca ainda que nessa ocasião ocorreu o aparecimento da Organização das Nações Unidas para a Educação (Unesco), constituindo-se como marco representativo do momento histórico, apoiando as ações e iniciativas voltadas para a Educação naquele contexto (Sampaio, 2009).

Strelhow (2010) argumenta que, no ano de 1958, marcou o início da discussão em torno de um novo método pedagógico para ser utilizado na educação de adultos, na tentativa de quebrar os preconceitos relacionados às pessoas analfabetas. O autor afirma que nessa época começou a modelagem pedagógica criada por Paulo Freire, um modelo capaz de contextualizar o ensino, através de uma prática educativa voltada para o desenvolvimento da autonomia do estudante.

E em 1958, com a realização do II Congresso Nacional de Educação de Adultos no Rio de Janeiro, começou-se a dar passos em direção da discussão de um novo método pedagógico utilizado na educação de adultos. Os educadores sentiram a necessidade de romper com os preconceitos que envolviam as pessoas analfabetas. É nessa época que começamos a conhecer um dos maiores pedagogos do país, Paulo Freire. Começa-se aqui a moldagem da pedagogia de Freire, já no Seminário Regional (preparatório ao congresso), realizado em Recife. Freire chamava a atenção de que o desenvolvimento educativo deve acontecer contextualizado às necessidades essenciais das pessoas educadas, ‘com’ elas e não ‘para’ elas (Strelhow, 2010, p. 53, grifo do autor).

Haddad e Di Pierro (2000) afirmam que em decorrência dos esforços realizados para melhorar o analfabetismo no Brasil entre os anos de 40 e 50 houve uma diminuição de aproximadamente 47% nos índices de analfabetismo em pessoas acima de 5 anos de idade. Já no início dos anos 60, intensificaram-se as mobilizações sociais na tentativa de diminuir o analfabetismo de pessoas adultas. Strelhow (2010) afirma que os princípios da pedagogia freiriana tomou força e foram criados vários movimentos sociais com o intuito de mobilizar as pessoas e o Poder Público, por exemplo, a União Nacional dos Estudantes (UNE), o Movimento de Educação de Base (CNBB), o Movimento de Cultura Popular de Recife, dentre outros.

Nesse sentido, Haddad e Di Pierro (2000) descrevem o período que vai de 1959 a 1964 como um período iluminado para a Educação de Adultos. No entanto, em decorrência do Golpe Militar de 1964, os programas que vinham dando vida a Alfabetização de pessoas adultas foram interrompidos, sendo criado o Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral). Com isso,

chegamos a um dos momentos mais negros da história brasileira, o Golpe Militar de 1964. Com o Militarismo, os programas que visavam a constituição de uma transformação social foram abruptamente interrompidos com apreensão de materiais, detenção e exílio de seus dirigentes. Retoma-se, nessa época, a educação como modo de homogeneização e controle das pessoas. O governo militar, então, criou o Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral), em 1967, com o objetivo de alfabetizar funcionalmente e promover uma educação continuada (Strelhow, 2010, p. 54).

O período entre os anos 1964 e 1985 foi marcado pela repressão e autoritarismo, afetando a liberdade de pensar do cidadão brasileiro, provocando impactos negativos quase que irreversíveis no que se refere ao alto índice de analfabetismo; boa parte da população nem sequer sabia assinar seu próprio nome (Braga; Mazzeu, 2017). Em relação à Alfabetização no âmbito da Educação de Adultos, os resultados não foram satisfatórios, o Mobral, extinto em 1985, foi substituído pela Fundação Educar que durou apenas cinco anos, sendo extinta em 1990 (Sampaio, 2009).

Conforme Sampaio (2009), a década de 1980 foi marcada pela intensa pressão popular que buscava por melhorias educacionais. Em consequência disso, a Constituição Federal de 1988 trouxe importantes contribuições para a educação brasileira, inclusive assegurando aos jovens e adultos o direito à Educação Básica.

Segundo Viegas e Moraes (2017), o início da década de 1990 é marcado pelo desejo de redemocratização da política brasileira. A partir da Constituição de 1988, a esperança de liberdade e o vislumbre renasceram nas pessoas de um país democrático. Diante disso, houve a reorganização de movimentos sociais, outrora reprimidos pela Ditadura. Dessa forma,

a década de 90, assim, iniciou-se sob a expectativa de um momento de redemocratização no cenário político brasileiro, já iniciada pela promulgada Constituição de 1988. Com o fim do regime ditatorial, fortaleceram-se diversas frentes de cunho social, organizadas e articuladas pela população. Houve o ressurgimento ideológico dos grupos sociais reprimidos pelo Golpe Militar de 1964. O diálogo entre o povo e o seu representante eleito, até aquele momento, estava sendo reconhecido pela sociedade (Viegas; Moraes, 2017, p. 467).

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 93/94, de 20 de dezembro de 1996, legitima a Educação de Jovens e Adultos como modalidade de ensino, intensificando o direito à Educação por pessoas jovens e adultos previsto na Constituição Federal de 1988 (Strelhow, 2010).

Braga e Mazzeu (2017) argumentam que embora a década de 1990 tenha sido marcada por diversas conquistas, avanços e reformas no campo da educação, o índice de analfabetismo acumulado até o ano 2000 ainda era alto, chegando a 13,6% da população, o equivalente a 16 milhões de pessoas. Esse agravante quadro decorre do pouco investimento público em

Educação que permanece até os dias atuais. A seguir, a seção 5.2 apresentará um panorama mais atual da Educação de Jovens e Adultos no Brasil.

## 5.2 Breve contexto atual da EJA

Freire (1997) e Araújo (2001) caracterizam e contextualizam a EJA com a educação popular, que é constituída pela classe dos menos favorecidos, cuja maioria sobrevive em condições desfavoráveis de vida, com reais dificuldades de acesso à educação escolar e com poucas perspectivas sociais, políticas e econômicas. Assim, Fonseca (2008, 2017) afirma que a EJA é constituída de estudantes que, em decorrência da exclusão do sistema escolar, deixaram de frequentar a escola quando criança ou adolescente.

De modo geral, atualmente, as pessoas que procuram ingressar na EJA querem dar continuidade à etapa escolar interrompida na infância ou na adolescência. Inclusive, muitos jovens estudantes estão migrando do ensino regular para a EJA, com a finalidade de trabalharem durante o dia, já que esse curso é oferecido em escolas públicas no turno noturno. Essa situação está causando a Juvenilização da EJA (Souza Filho; Cassol; Amorim, 2021). Em decorrência disso, as salas de aulas estão cada vez mais heterogêneas, constituídas de estudantes de diferentes idades, nascidos em diversas gerações, munidos de vários níveis de conhecimentos. Desse modo, todos esses aspectos fazem da EJA uma modalidade de ensino diferenciada das demais, fazendo-se necessária a criação de iniciativas que tenham a finalidade de contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Piconez (2003) alerta que o adulto traz consigo uma gama de informações e conhecimentos que devem ser aproveitados como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem. A autora recomenda a utilização de situações de aprendizagem que propiciem ao estudante da EJA fazer relações com o contexto de vida no qual está inserido.

Só recentemente, em função da demanda social das políticas públicas de educação surgiram publicações e maior interesse para estudar o adulto com suas possibilidades e potencialidades dentro do processo educativo. Na elaboração de alguns princípios psicopedagógicos de uma didática para adultos deve-se partir do pressuposto de que o adulto - como aluno - é alguém que traz consigo uma gama de conhecimentos e de experiências anteriores que devem servir de ponto de partida e enriquecimento para a elaboração de situações de aprendizagem tanto no que se refere ao conteúdo quanto às técnicas (Piconez, 2003, p. 5).

Conforme Piconez (2003), as pessoas adultas respondem melhor aos conhecimentos organizados e ministrados por professores interessados em envolver o estudante no trabalho

intelectual, propiciando situações de aprendizagem significativas, desenvolvendo a autonomia e o protagonismo do estudante. Essa autora argumenta também que o estudante da EJA está interessado em conhecimentos que o ajude na praticidade de suas experiências de vida, cujos benefícios são esperados em curto prazo. Sendo assim, a organização da prática pedagógica desenvolvida na EJA, pelo professor, requer iniciativas tais como a criação de situações didáticas capazes de produzir relações entre a teoria e a prática.

Nessa perspectiva, Lima e Fonseca (2018) analisaram as práticas discursivas de estudantes da EJA em interações de sala de aula de Matemática para subsidiar a reflexão sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática. O trabalho analisa discursos de estudantes e professores da EJA em relação às concepções e estratégias pedagógicas adotadas para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem. A análise aponta que a vivência escolar anterior é um aspecto marcante e influencia na vida escolar durante a nova oportunidade de escolarização.

Ainda sob o ponto de vista do ensino de Matemática, buscando compreender como as pessoas, inclusive, estudantes da EJA, se apropriam de práticas matemáticas:

[...] compreendemos que essas pessoas forjam instâncias de significação a partir das referências socioculturais que vivenciam, cultivam e compartilham em múltiplos espaços, de modo especial, nos espaços escolares. Como vivemos numa sociedade quantificadora, nossos modos de significação, frequentemente, usufruem de, consideram ou se dirigem a ideias, conceitos, representações, procedimentos ou critérios que reconhecemos como matemáticos. Por isso, apostamos na investigação da participação dos sujeitos em processos de significação que envolvem matemática como uma possibilidade de conhecê-las como sujeitos que vivenciam e produzem cultura (Fonseca; Grossi, 2023, p. 487).

Diante do exposto, no intuito de compreender melhor sobre as possibilidades e estratégias que podem ser utilizadas no âmbito da EJA, de modo a contribuir para desenvolver um processo de ensino e aprendizagem de Matemática capaz de promover a autonomia e o protagonismo do estudante, a próxima seção apresentará as perspectivas da didática da Matemática associadas ao desenvolvimento de sequências didáticas para o ensino da área.

## 6 UMA BREVE PERSPECTIVA DA DIDÁTICA DA MATEMÁTICA

No final da década de 1960 nasceu, na França, a Didática da Matemática, rompendo com o ensino de Matemática da época que era centrado apenas na transmissão do conteúdo. A didática da Matemática surgiu com a proposta de aproximar os conteúdos da disciplina com o conteúdo ensinado, buscando abrir caminhos que pudessem promover a autonomia e o protagonismo do estudante (Parra, 1994).

Na década de 1970, Guy Brousseau criou a “teoria das situações didáticas”, que tem como propósito contribuir para melhorar a didática do ensino da Matemática, ou seja, a teoria das situações didáticas propõe momentos de ação, formulação e validação para a construção do conhecimento matemático, buscando desenvolver a autonomia e o protagonismo do estudante, de modo que o conhecimento não seja compartilhado apenas pelo professor (Gálvez, 1996). Nesse sentido, Brousseau (2006) define uma situação didática como um conjunto de relações que ocorre explícita ou implicitamente entre um estudante ou grupos em um determinado meio (um exercício, um problema, uma situação-problema, um dispositivo entre outros). Assim,

para Brousseau, no entanto, um momento fundamental da investigação em didática se constitui na análise a priori da situação. O pesquisador em didática deve ser capaz de prever os efeitos da situação que elaborou, antes de colocá-la à prova em aula; só posteriormente poderá comparar suas previsões com os comportamentos observados (Gálvez, 1996, p. 29).

Para Brousseau (2008), as situações didáticas funcionam como requisito principal para a aprendizagem do aluno, ocorrendo quando o professor apresenta situações de aprendizagem que possibilitam a esse ser o protagonista do processo de ensino e de aprendizagem. Conforme Silva (2019), o principal objetivo de Teoria das Situações Didáticas é promover o processo de ensino e aprendizagem; a teoria, em si, não tem foco no sujeito cognitivo, mas sim na própria situação didática que ocorre mediante as interações professor/aluno e aluno/professor, podendo ocorrer com a utilização ou não de instrumentos didáticos. “Os três componentes, professor-aluno-saber, são essenciais para a existência de uma situação didática, a ausência de algum elemento torna a situação didática apenas como uma situação de estudo” (Silva, 2019, p. 56). Nesse sentido, Guy Brousseau criou também o contrato didático com a finalidade de propor e gerar negociações através das relações feitas entre professor e aluno (Gálvez, 1996).

Na década de 1980, foi criada a Engenharia Didática, uma metodologia derivada da didática da Matemática, criada na França, vista como metodologia de pesquisa e que se caracteriza, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em “realizações

didáticas” em sala de aula, isto é, na concepção, na realização, na observação e na análise de “sessões de ensino” (Almouloud; Coutinho, 2008, p. 62).

Conforme Jucá (2011), pensando as tarefas de um projetista dessa maneira, Michèle Artigue desenvolveu a metodologia que resultou na Engenharia Didática, idealizando-a como tarefas de um engenheiro projetista, cujo trabalho é metucioso e detalhado. Do mesmo modo, “o professor deve elaborar um plano metucioso, consubstanciado nas teorias pedagógicas, que tenha um objetivo definido a alcançar e que lhe permita acompanhar todas as etapas do processo” (Jucá, 2011, p. 91). Dessa forma,

a Engenharia Didática foi criada para atender a duas questões: a) das relações entre pesquisa e ação no sistema de ensino; b) do lugar reservado para as realizações didáticas entre as metodologias de pesquisa. É uma expressão com duplo sentido. Designa produções para o ensino, derivadas de resultados de pesquisa, e também designa uma específica metodologia de pesquisa baseada em experiências de sala de aula (Carneiro, 2005, p. 4).

Diante disso, Almouloud e Coutinho (2008) apresentam a Engenharia Didática da Matemática como uma via de desenvolvimento de sequências didáticas para o ensino de Matemática. Conforme esses autores, ela pode ser utilizada como uma metodologia de pesquisas que visam o estudo de processos de ensino e aprendizagem de um determinado conceito; sendo assim, constituída de algumas fases: análises prévias; análise *a priori*, experimentação, análise *a posteriori* e validação. Essas etapas são compostas por ações que integram e propiciam o desenvolvimento da sequência de atividades didáticas que podem ser aplicadas no processo de ensino e aprendizagem, que tramita pela definição dos objetivos, a elaboração inicial da SD, a construção do conceito e os resultados.

Diante disso, Jucá (2011) descreveu resumidamente e com clareza as fases que integram uma sequência didática fundamentada na Engenharia Didática:

**Análises prévias:** caracterização Matemática como Ciência, do conteúdo escolhido para aplicação na sequência didática que se propõe. Análise do ensino na área. Estudos e escolha do ambiente pelo qual será desenvolvida a sequência didática.

**Análise *a priori*:** nessa etapa inicia o processo de elaboração da sequência didática que se propõe. São efetivamente arquitetadas as atividades a serem realizadas, descrevendo todo o detalhamento. Nesse momento, devem ser eleitas as opções pedagógicas a serem utilizadas nas atividades propostas, analisando como elas podem influenciar no comportamento dos estudantes, verificando quais estratégias pedagógicas devem ser empregadas; quais recursos materiais podem ser utilizados e se estão disponíveis para utilização, dentre outros.

**Experimentação:** montagem do ambiente onde será desenvolvida a sequência didática, esse ambiente pode ser virtual ou físico; e aplicação efetiva da sequência didática.

**Análise a posteriori e validação:** avaliação da sequência didática proposta, análise dos resultados obtidos no percurso da aplicação, confrontando os resultados da experimentação com as hipóteses constituídas nas análises teóricas. Almouloud e Coutinho (2008) argumentam que a Engenharia Didática quando aplicada em processos de ensino e aprendizagem, difere das pesquisas que apresentam temas transversais.

Em suma, “a dimensão didática traz características associadas à operacionalização do ensino em sala de aula” (Silva, 2019, p. 120). Para a elaboração de uma sequência didática, é fundamental investigar os aportes teóricos que podem fundamentar e orientar o processo de construção, organização e operacionalização das atividades. Mais especificamente, o presente trabalho utilizará os princípios da Engenharia Didática como suporte complementar para a perspectiva cognitivista adotada na elaboração e aplicação da sequência didática proposta.

Nota-se que as situações didáticas de Brousseau e a Engenharia Didática de Michèle Artigue são importantes aportes teóricos para a elaboração de uma sequência didática que envolve o ensino da Matemática, mas vale considerar que essas são teorias que não possuem enfoque direto com o sujeito cognitivo, pois estão associadas com as relações desenvolvidas através das situações didáticas que ocorrem em sala de aula.

Diante do exposto, embora a presente pesquisa tenha sido fundamentada em princípios do cognitivismo ausubeliano, os princípios da Engenharia Didática serão utilizados como elementos complementares, buscando suporte teórico para estabelecer as relações necessárias que devem ocorrer durante a aprendizagem de conceitos da Matemática estudados na Educação de Jovens e Adultos. Por exemplo, a teoria do “contrato didático” de Brousseau (2008) pode assegurar a participação consciente do estudante para a realização da atividade através de uma negociação prévia, que pode favorecer a predisposição do estudante para o aprendizado. Tal negociação é reconhecida por Ausubel como condição necessária para ocorrer a aprendizagem significativa.

A próxima seção apresentará os procedimentos metodológicos propostos para o presente estudo, possibilitando que o leitor tenha esclarecimentos mais detalhados sobre a trajetória e o aporte teórico adotado para realização da pesquisa.

## 7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com os objetivos propostos, esta pesquisa está classificada como exploratória, pois se pretende investigar possibilidades e contribuições do uso pedagógico de jogos digitais no ensino de Matemática, a partir dos conhecimentos prévios de estudantes da EJA. Para Doeste (2016), o desenvolvimento de uma pesquisa exploratória no campo da educação recebe influência da prática local sobre a construção do conhecimento dentro de uma perspectiva ética entre pesquisador e pesquisado, reverberando na construção dos saberes de modo geral.

Quanto ao delineamento, esta pesquisa apresenta procedimentos técnicos da pesquisa-ação, que para Duarte (2015) possibilita que o pesquisador crie, elabore e construa juntamente com os participantes da pesquisa durante uma intervenção educacional, visando unir a teoria à prática, sendo necessárias ações individuais e coletivas. Para Engle (2000, p. 182, grifos do autor), “a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como ‘independente’, ‘não-reativa’ e ‘objetiva’”. Como o próprio nome já diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática”.

Em consonância com essa linha de pensamento, a abordagem metodológica qualitativa possibilita uma análise estrutural do fenômeno, a interpretação e atribuição de significados, valorizando as crenças, os valores e as atitudes (Guerra, 2008), coadunando com a proposta de investigação sobre o uso pedagógico de jogos digitais, a partir de saberes acumulados ao longo da vida de estudantes da modalidade de Educação Jovens e Adultos.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados dois questionários, uma entrevista semiestruturada com grupos focais e duas avaliações diagnósticas. Além disso, para avaliar os jogos digitais selecionados, o pesquisador utilizou o Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais (IAQJED) com finalidade educativa, desenvolvido por Coutinho (2017). Assim sendo, previamente, antes do início das oficinas, o pesquisador realizou as interações e avaliou os jogos selecionados para o desenvolvimento das atividades no contexto da presente pesquisa. Depois, foi elaborada e aplicada uma sequência de atividades didáticas que se constitui numa Sequência Didática de uso pedagógico de jogos digitais selecionados a partir de conhecimentos prévios dos estudantes sobre a Matemática estudada na EJA.

Em relação ao marco temporal do estudo, foi definido o período de 2012 a 2022. Já o universo da pesquisa abrangeu estudantes matriculados no Tempo Formativo II da EJA (etapa equivalente ao Ensino Médio). Estimou-se, inicialmente, que seriam pesquisados um total de 30 participantes, distribuídos entre três grupos focais. No entanto, esse quantitativo foi reduzido

ao longo da pesquisa, em decorrência da evasão de alguns estudantes que estavam trabalhando na colheita do café. Desse modo, a pesquisa foi concluída com 28 estudantes, distribuídos em três grupos da seguinte maneira: o grupo A formado por nove estudantes, o grupo B por oito estudantes e o grupo C com onze estudantes. Por conta da dificuldade de adequação de horários de um estudante para participar das oficinas em outro grupo (A ou B), foi necessário inseri-lo no grupo C, fazendo com que o referido grupo ficasse com um estudante a mais do que a quantidade máxima de participantes planejada por grupo.

No que diz respeito aos questionários, foram elaborados com questões objetivas de múltipla escolha e aplicados em dois momentos distintos da pesquisa: o primeiro constituído de 22 questões e aplicado na fase inicial, buscando coletar informações sobre o perfil dos estudantes participantes; o segundo, com 16 questões, foi aplicado na fase final, após as atividades com os jogos digitais, buscando coletar informações sobre a percepção dos estudantes acerca das experiências vivenciadas nas referidas atividades.

Já a entrevista semiestruturada foi aplicada para cada grupo focal separadamente, seguindo um roteiro de perguntas que propiciou um diálogo entre os membros de cada grupo. As avaliações diagnósticas foram constituídas de questões de Provas Brasil aplicadas em anos anteriores no 5º e no 9º ano do Ensino Fundamental, bem como questões criadas e/ou adaptadas pelo pesquisador, perfazendo o total de 20 questões em cada avaliação.

Vale ressaltar que foi realizada a gravação de áudio durante a entrevista com os grupos focais (A, B e C), bem como registros fotográficos durante a realização das atividades com os jogos digitais (oficinas), apenas com a finalidade documentar o contexto. A seguir, as próximas seções apresentarão detalhadamente os procedimentos de cada uma das etapas planejadas para execução da pesquisa.

### **7.1 O *locus* da pesquisa**

O Complexo Integrado de Educação de Itamaraju (CIEI), *locus* da pesquisa, fica situada na Rua Maranhão, 52, Bairro de Fátima, Município de Itamaraju-Bahia. Essa escola foi criada pela Portaria nº 5.526/2016 e Decreto nº 16.718/2016, publicado no Diário Oficial da Bahia, no dia 24 de maio de 2016. O CIEI é uma escola pertencente à rede estadual de educação, abriga quatro modalidades de Ensino: Ensino Médio (Tempo Integral); Ensino Médio Regular; Cursos Técnicos (Manutenção e Suporte em Informática; Administração; Agricultura) e a modalidade Educação de Jovens e Adultos.

Mais especificamente, a modalidade EJA passou a ser ofertada no CIEI, a partir de 28 de março de 2017, conforme a Portaria nº 1.980/2017 publicada no Diário Oficial da Bahia, de 28 de março de 2017. No contexto da referida escola, a modalidade EJA é oferecida à noite com turmas do Tempo Juvenil e do Tempo Formativo II.

Entendendo que o desenvolvimento, a organização e a aplicação de atividades mediadas com o uso de recursos tecnológicos é um processo que possibilita a intervenção e a reflexão sobre a atuação no trabalho docente, decidiu-se por aplicar a pesquisa em uma escola do município de Itamaraju (Extremo Sul da Bahia), pertencente à rede estadual de educação da Bahia que oferece o Tempo Formativo II da EJA (Ensino Médio), considerando que as redes municipais do referido município oferecem apenas o Tempo Formativo I da EJA (Ensino Fundamental).

A escolha de realizar a pesquisa em Itamaraju deu-se por ser uma cidade pioneira na implementação da EJA, na região do Extremo Sul da Bahia, acolhendo estudantes da EJA de toda sua microrregião. Além disso, o histórico da EJA do referido município é marcado por lutas e esforços realizados por estudantes que trabalham em lavouras de café, buscando conciliar as atividades sazonais durante a colheita de café com as atividades escolares. Para tanto, as atividades didáticas foram desenvolvidas e aplicadas para estudantes de turmas da EJA do Tempo Formativo II que compreendem as etapas VI e VII, equivalentes à escolaridade do Ensino Médio.

## **7.2 Perfil dos estudantes participantes da pesquisa**

O perfil dos participantes de uma pesquisa está associado às características econômicas, sociais, culturais e outras informações relevantes que ajudam a definir o grupo de pessoas que serão estudadas e a interpretar os resultados da pesquisa com base nesse grupo específico.

No contexto deste estudo, os participantes são alunos da EJA, mais especificamente estudantes matriculados no Tempo Formativo II, do Complexo Integrado de Educação de Itamaraju, uma escola da rede estadual de Educação situada no município de Itamaraju-BA. As informações descritas, a seguir, foram coletadas através de um questionário, cujas perguntas foram estruturadas para obter informações dos aspectos econômicos, sociais e culturais dos participantes.

Em relação ao gênero, constatou-se que dos 28 estudantes participantes, 64,3% declaram ser do sexo feminino, 32,1% do sexo masculino e 3,6% declararam ser transgênero. Evidencia-se um maior interesse da mulher em dar continuidade aos estudos, buscando a

formação escolar, na tentativa de posicionar-se e ocupar seu espaço no campo profissional e intelectual, outrora ocupado apenas por pessoas do sexo masculino.

No quesito idade, na EJA, percebe-se que a quantidade de pessoas jovens está em maior número que as pessoas idosas, como podemos ser verificado na Tabela 1.

**Tabela 1- Idade dos participantes**

Entre 18 e 24 anos	67,9%
Entre 25 e 30 anos	17,9%
Entre 31 e 45 anos	10,7%
Mais de 45 anos	3,6%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Provavelmente, a procura dos jovens pela EJA seja devido à necessidade de trabalhar durante o dia e estudar à noite, ou ainda, pelo desejo de acelerar os estudos, por estarem com defasagem idade/série. Já em relação à cor ou raça, a maioria se considera parda como descrito na Tabela 2.

**Tabela 2 - Cor ou raça**

Branca	10,7%
Preta	17,9%
Parda	60,7%
Indígena	10,7%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Apenas uma minoria se declara branca e indígena. Embora não tenham muitos estudantes indígenas matriculados, evidencia-se que o povo indígena tem buscado a formação escolar também fora de suas comunidades.

Com relação às necessidades especiais, 92% dos participantes afirmaram que não possuem algum tipo de necessidade especial, enquanto 7,1% afirmaram possuir baixa visão. Desses, apenas 3,6% declararam precisar de atendimento especial, ou seja, apenas uma pessoa de baixa visão solicitou atendimento especial. Destaca-se ainda que em relação ao estado civil, 78,6% dos participantes declararam serem solteiros e 21,4% que são casados. De fato, a maioria dos estudantes é jovem e são solteiros.

A Tabela 3 apresenta o nível de escolaridade do pai de cada um dos participantes da pesquisa.

**Tabela 3 - Nível de escolaridade do pai**

Sem escolaridade	32,1%
Ensino Fundamental até o 5º ano	39,3%
Ensino Fundamental até o 9º ano	10,7%
Ensino Médio Incompleto	7,1%
Ensino Médio Completo	7,2%
Ensino Superior Incompleto	3,6%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Observa-se que a grande maioria dos pais estudou apenas até o 5º ano do Ensino Fundamental ou simplesmente nunca estudou. Essa baixa escolaridade evidencia que os estudantes participantes da pesquisa pertencem a famílias de pequeno poder aquisitivo, de baixa renda, inclusive oriundas de famílias constituídas de pessoas que vivem em vulnerabilidade econômica e social.

O nível de escolaridade das mães não é muito diferente dos pais, a grande maioria estudou até o 5º ano do Ensino Fundamental ou não tem escolaridade, como pode ser verificado na Tabela 4.

**Tabela 4 - Nível de escolaridade da mãe**

Sem escolaridade	32,1%
Ensino Fundamental até a 4ª série	39,3%
Ensino Fundamental até a 8ª série	7,2%
Ensino Médio Incompleto	10,7%
Ensino Médio Completo	10,7%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Porém, percebe-se que em relação à escolaridade de Ensino Médio, as mulheres ficaram à frente dos homens com uma pequena diferença. Já em relação ao estabelecimento onde os estudantes participantes da pesquisa cursaram o Ensino Fundamental, 94,4% afirmaram terem realizado todo o curso em escola pública e 5,6% em escola particular. É importante ressaltar que muitos estudantes da EJA, em algum momento, param de estudar por algum motivo (Fonseca, 2017). Nesse sentido, 46,4% dos participantes da pesquisa afirmaram terem interrompido os estudos para trabalhar, outros para cuidar da saúde, por morarem na zona rural, por impedimento do esposo, dificuldade de acesso à escola, viagens e, por causa, da Pandemia da Covid-19. Apenas 17,9% afirmaram nunca terem parado de estudar. Os dados indicam esses

precisam de suporte pedagógico e incentivo por parte das políticas públicas para que permaneçam na escola e concluam seus estudos.

Com relação ao tempo que os estudantes ficaram fora da escola, sem estudar, os dados da Tabela 5 mostram que a maioria ficou de 1 a 3 anos ausente da escola, como pode ser constada através dos dados informados na Tabela 5.

**Tabela 5** - Tempo fora da escola

De 1 a 3 anos	39,3%
De 4 a 7 anos	10,7%
De 8 a 11 anos	7,1%
De 11 a 14 anos	3,6%
Mais de 14 anos	17,9%
Não se aplica	21,4%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Provavelmente, o percentual de 39,3% de estudantes que ficaram de 1 a 3 anos fora da escola é constituído na sua grande maioria de jovens que deixaram o ensino regular ofertado no diurno para serem matriculados na modalidade EJA ofertada no turno noturno, no intuito de trabalharem durante o dia. Por outro lado, em relação ao percentual 17,9% de respondentes que afirmaram terem mais de 14 anos afastados da escola, certamente, diz respeito aos estudantes mais velhos.

Diante do exposto, vale ressaltar que a falta de interações com as atividades escolares por um longo tempo pode interferir na retomada dos estudos quando o estudante volta para a escola. Além disso, quando colocados numa mesma turma, os mais jovens têm a vantagem de recentemente terem tido contato com os conteúdos apresentados pelos professores; já os mais idosos, certamente irão precisar de mais tempo para consolidar a aprendizagem, considerando a necessidade de associação dos novos conhecimentos apresentados pelo professor com os conhecimentos anteriormente aprendidos.

Nesse sentido, o levantamento de conhecimentos prévios, quando utilizado no início de cada aula, pode ser uma estratégia capaz de impulsionar a aprendizagem, principalmente quando o estudante ficou por um longo tempo fora da escola. Com base nas respostas fornecidas através do questionário, a maioria dos estudantes participantes assinalou que ao matricular-se na EJA esperava concluir o curso em menos tempo para conseguir um emprego e 25% mencionaram que desejavam apenas dar continuidade aos estudos. Os demais querem apenas adquirir uma consciência crítica mediante os estudos, aumentarem o conhecimento e a cultura

e alguns disseram não ter uma razão específica. Quando questionados sobre o que mais gostam nas aulas, a maioria deles afirmou ser a aprendizagem de novos conhecimentos, os demais mencionaram que as interações com os colegas em sala de aula é o de que mais gostam.

Em relação à disponibilidade para estudar, a grande maioria dos estudantes, 82,1%, declarou que frequenta a escola todos os dias, enquanto uma minoria destacou que tem disponibilidade de estudar apenas em alguns dias do mês; outros somente em alguns dias da semana e alguns somente em finais de semana. É importante frisar que aqueles que trabalham possuem um tempo reduzido para se dedicarem aos estudos fora da sala de aula, fazendo com que desaminem durante o percurso da aprendizagem.

Quando questionados sobre com quem moram atualmente, 78,6% dos estudantes afirmaram que residem com a família e apenas 21,4% sozinhos. Essas informações indicam mais uma vez que a modalidade EJA se configura, nas últimas décadas, com um número elevado de estudantes mais jovens. E, em decorrência disso, o perfil do estudante matriculado nesta modalidade de ensino também vem sendo alterado (Addade, 2015). Sendo que muitos desses estudantes migraram do Ensino Regular para a EJA, visando uma oportunidade de trabalho para ajudar a família. Nesse sentido, conforme dados da Tabela 6, percebe-se que realmente existem muitos dos alunos pesquisados inseridos no mercado de trabalho.

**Tabela 6** - Exerce atividade remunerada

Estou trabalhando	57,1%
Já trabalhei, mas estou desempregado	28,6%
Nunca trabalhei	10,7%
Não se aplica	3,6%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Embora, muitos estudantes afirmem que estão cursando a EJA para conseguirem um emprego, os dados contidos na Tabela 6 revelam que mais de 40% desses estudantes estão fora do mercado de trabalho, inclusive, alguns ainda estão tentando o primeiro emprego. Vale destacar que a crise epidemiológica durante o enfrentamento da pandemia causada pela Covid-19 contribuiu para o aumento do desemprego no Brasil, afetando, principalmente, as pessoas que vivem em vulnerabilidade econômica.

Em relação ao vínculo empregatício, os dados informados na Tabela 7 ajudam na identificação das áreas de atuação profissional dos estudantes participantes da pesquisa, que estão atuando no mercado de trabalho. Conforme os dados apresentados na Tabela 7 a maioria

dos respondentes afirma que são estagiários (bolsistas), ou seja, isso indica que além de uma presença maior de estudantes mais jovens na EJA.

Provavelmente, o estágio está servindo como uma porta de entrada para o mercado de trabalho para o jovem que almeja o primeiro emprego, mas, também, pode ser que equivocadamente alguns dos estudantes tenham feito referência ao recebimento da Bolsa Família ou algum auxílio financeiro ao estudante. Assim, a Tabela 7 apresenta os percentuais de vínculo empregatício por área de atuação.

**Tabela 7 - Vínculo empregatício**

Estágio/bolsa	46,4%
Empresas privadas	3,6%
Trabalhadores rurais/safristas da colheita de café	10,7%
Serviço público efetivo	10,7%
Serviço público temporário	7,1%
Trabalhador da informalidade (bico)	14,3%
Microempreendedor registrado	3,6%
Produtor rural	3,6%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

É importante destacar também que os dados da Tabela 7 apontam que os estudantes pesquisados atuam ou já atuaram em diferentes áreas profissionais, ou seja, é preciso ter a compreensão de que as atividades profissionais predominantes de um território são ampliadas e vão se reconfigurando com o passar do tempo. Como é caso do município de Itamaraju, Extremo Sul da Bahia, que teve a cultura cacaueteira como a principal atividade econômica influenciando diretamente na sua formação em meados do Século XX, que, com o passar do tempo, foi se modificando e outras atividades tais como a cafeicultura e a pecuária foram introduzidas. Diante disso, a modalidade de ensino EJA vem sendo desafiada ao longo de sua existência a adaptar-se com as diferentes realidades de vidas do público-alvo local.

A renda familiar do estudante da EJA é outro aspecto que merece atenção, pois sendo a soma de todos os rendimentos da família a que pertence, quando dividida pela quantidade de membros, a média individual pode ser muito pequena, provocando a situação de vulnerabilidade social e econômica, como pode ser verificado nos dados contidos na Tabela 8.

**Tabela 8 - Renda familiar**

Menos de um salário mínimo	14,3%
Um salário mínimo	71,4%
De 2 a 5 salários mínimos	7,2%
Não tenho renda no momento	7,1%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Como pode ser observado na Tabela 8, a maioria dos estudantes relatou que a renda familiar é de um salário mínimo, indicando que a depender da quantidade de pessoas que vivem juntas em família, um salário mínimo não será suficiente para atender às necessidades básicas da família. Além disso, a baixa renda provoca a exclusão social e econômica do indivíduo, fazendo com que ele não tenha acesso às mesmas oportunidades daqueles que pertencem às famílias de maior poder aquisitivo.

Diante do exposto, a criação de políticas públicas voltadas para o atendimento às pessoas que vivem em situação de vulnerabilidade econômica e social é fundamental para melhorar o acesso e a permanência do estudante na escola pública, cuja maioria pertence às famílias de baixa renda. Ressalta-se, ainda, que o desemprego dificulta a participação do indivíduo na renda familiar, como pode ser observado na Tabela 9.

**Tabela 9 - Participação na renda familiar**

Nenhuma, estou desempregado	42,9%
Trabalha, mas recebe ajuda financeira da família	10,7%
Trabalha e é responsável pelo próprio sustento	14,3%
Trabalha e contribui para o sustento da família	25%
Trabalha e é o único responsável pelo sustento da família	7,1%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do questionário socioeconômico e social (2023).

Com base na Tabela 9, percebe-se que 42,9% dos estudantes que participaram do presente estudo estavam desempregados, por isso afirmaram que não participavam da renda familiar. No entanto, alguns afirmaram que embora estivessem trabalhando, recebem ajuda da família, provavelmente são os que pertencem aquelas que ganham entre dois e cinco salários mínimos. Os demais se encaixam como únicos responsáveis pelo sustento do lar, pelo próprio sustento ou contribuem para o da família. Esses dados indicam que a necessidade de contribuir com a renda familiar é uma das possíveis causas do aumento da migração de jovens estudantes do Ensino Regular para a EJA.

Ressalta-se ainda que a baixa renda familiar dificulta a aquisição e o acesso dos estudantes às ferramentas tecnológicas. Embora a popularização da informática seja uma realidade, a aquisição dos aparatos tecnológicos não está acessível a todas as pessoas. Por exemplo, 89,3% dos estudantes participantes do presente estudo relataram que não possuem computadores. Provavelmente, eles não têm o equipamento em suas casas por não poderem comprar, pois a grande maioria deles é de família de baixa renda.

Em relação ao manuseio e utilização do computador, 64,3% dos estudantes afirmaram que não sabem utilizá-lo e os demais relataram que usam para realizar as atividades escolares e para o entretenimento. Essas informações deixam evidências de que embora o uso pedagógico de recursos tecnológicos pode contribuir para potencializar o processo de ensino e aprendizagem, o acesso e o manuseio desses recursos pelos estudantes de baixa renda ainda são um desafio a ser vencido.

Já no que diz respeito ao acesso à internet, todos os estudantes pesquisados afirmaram acessar por meio do celular. Evidencia-se que a popularização do aparelho como meio de comunicação utilizado em massa contribuiu consideravelmente para ampliação do acesso à internet nas últimas duas décadas. Embora muitas pessoas de baixa renda tenham dificuldades para aquisição, o celular pode ser considerado um instrumento de comunicação utilizado em quase todo o mundo, por quase todas as pessoas.

De modo geral, percebe-se que o perfil dos estudantes da EJA, no contexto da presente pesquisa, reflete em muitos aspectos a realidade histórica, cultural e socioeconômica do público-alvo que constitui essa modalidade de ensino no Brasil cuja grande maioria é composta de estudantes oriundos de famílias de baixa renda, excluídos do ensino regular pela falta de oportunidade decorrente das amplas desigualdades sociais e econômicas.

### **7.3 Formação de grupos focais**

No entendimento de Kitzinger e Barbour (1999) citados por Barbour (2009) qualquer grupo reunido em torno de uma discussão pode ser considerado um grupo focal, desde que o pesquisador ou moderador esteja atento às interações do grupo. Sendo assim, no contexto desta pesquisa, o pesquisador teve o papel de fazer a mediação nas discussões, visando estimular as interações entre os participantes dos grupos focais. Nesse sentido, Barbour (2009) defende que durante o intercâmbio entre os participantes de um grupo focal é relevante que o pesquisador fique atento aos depoimentos individuais, tirando proveito dos *insights* gerados nas discussões pautadas por diferentes pontos de vistas e experiências.

Gondim (2002) afirma que o uso de grupos focais na pesquisa pode ajudar na tomada de decisão, na autorreflexão, na transformação social e ainda contribuir para exploração de temas pouco conhecidos. No entendimento dessa autora, é uma técnica que pode apoiar o processo metodológico, abrindo caminhos para a discussão, a reflexão, a formulação de teorias, o aprofundamento e a validação de hipóteses. Conforme Gondim (2002, p. 158), “a metodologia de pesquisa apoiada na técnica dos grupos focais considera os produtos gerados pelas discussões grupais como dados capazes de formular teorias, testar hipóteses e aprofundar o conhecimento sobre um tema específico”. Dessa forma,

o trabalho com grupos focais oferece boa oportunidade para o desenvolvimento de teorizações em campo, a partir do ocorrido e do falado. Ele se presta muito para a geração de teorizações exploratórias até mais do que para a verificação ou teste de hipóteses prévias (Gatti, 2005, p. 13).

No entanto, essa autora alerta que a condução de uma pesquisa utilizando a técnica de grupos focais é uma tarefa complexa, sendo necessária uma preparação prévia por parte do pesquisador, que deverá buscar conhecer e saber como aplicar alguns critérios considerados fundamentais para a realização da investigação.

Nessa perspectiva, após o consentimento dos professores de Matemática das turmas que compreendem às etapas VI e VII do Tempo Formativo II da EJA, da escola *locus* da pesquisa, o pesquisador apresentou os objetivos da pesquisa e convidou os estudantes para participarem como colaboradores. Em seguida, foram formados os grupos focais de até dez estudantes matriculados em uma mesma turma do Tempo Formativo II da EJA, conforme aceitação e disponibilidade deles para participação na pesquisa.

Conforme Barbour (2009), algumas pesquisas mais antigas indicam que um grupo focal deve ser constituído por um número entre 10 e 12 membros, mas alerta que a quantidade de membros deve estar associada a habilidade que o pesquisador tem de moderar as discussões, bem como ao nível de complexidade da discussão proposta.

Sendo assim, cada grupo de estudantes participou de uma entrevista semiestruturada, que foi guiada por um roteiro de questões que teve como objetivo à obtenção de informações pessoais (idade, gênero, profissão, entre outros) e sobre o uso da Matemática no cotidiano de vida, entendendo que uma das funções do estudo da disciplina na EJA deve ser a contextualização de saberes para aplicação no cotidiano do estudante.

Para tanto, a entrevista e a discussão com os grupos focais foram mediadas pelo pesquisador, cujos detalhes estão descritos na próxima seção. Além disso, nessa etapa foi

disponibilizado para cada estudante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enfatizando os riscos e benefícios da pesquisa, esclarecendo que o desejo do estudante de participar ou não como colaborador deve ser livre e consciente.

#### **7.4 Entrevista semiestruturada com os grupos focais**

Conforme Gil (2008), o termo entrevista pode ser definido como técnica de investigação que possibilita a interação entre entrevistador e entrevistado, de modo que o entrevistador atua como sujeito que formula as perguntas visando a obtenção de dados sobre o objeto de pesquisa, ao passo que o entrevistado é uma espécie de fonte de informação. A entrevista semiestruturada, por sua vez, é menos formal do que uma entrevista estruturada, ao invés de perguntas e respostas diretas, propicia uma discussão entre entrevistador e entrevistado. Vale destacar que

a entrevista é uma das técnicas de coleta de dados mais utilizada no âmbito das ciências sociais. Psicólogos, sociólogos, pedagogos, assistentes sociais e praticamente todos os outros profissionais que tratam de problemas humanos valem se dessa técnica, não apenas para coleta de dados, mas também com objetivos voltados para diagnóstico e orientação (Gil, 2008, p. 109).

Na perspectiva deste estudo, a entrevista semiestruturada, além de ter propiciado a obtenção de informações pessoais, priorizou também aspectos considerados importantes que contribuíram para definir o perfil de cada grupo. Houve também o momento de discussão do grupo focal, buscando identificar as concepções dos estudantes sobre os saberes da Matemática estudada na EJA, bem como a identificação da relação de tais saberes com o cotidiano de vida deles. Sendo assim, foi relevante identificar o que de fato esses compreendem; quais saberes já dominam; as dificuldades e as expectativas. Nesse sentido, o diálogo foi mediado com 28 alunos participantes da pesquisa, através de um roteiro de entrevista (disponibilizado no Anexo B), possibilitando que eles falassem sobre suas concepções e experiências.

Para registro das discussões geradas pelos grupos focais, foi utilizado um diário de bordo, gravações de áudios e registros fotográficos. Além disso, baseado nos estudos de Barbour (2009), o pesquisador solicitou no início de cada encontro que os estudantes participantes falassem um de cada vez. Essa medida ajudou sanar a dificuldade de identificar a fala individual dos participantes. Já o diário de bordo serviu de apoio complementar através de anotações e registros de informações consideradas relevantes que não puderam ser captadas via áudio.

A ideia de utilizar a gravação de áudio ao invés de gravação de vídeo visou preservar o anonimato dos participantes da pesquisa, uma vez que o uso de câmeras pudesse causar algum tipo de desconforto aos estudantes da EJA, afetando o desenvolvimento das atividades. Conforme Barbour (2009), embora realizar gravações em vídeos possa parecer a melhor opção em relação à obtenção de sinais verbais e não verbais, podem também trazer desconfortos aos participantes, tais como: dificuldades de manter o anonimato, desafios logísticos de posicionamento da câmera, capacidade de capturar todos eles e limitações no número de participantes, entre outros. Em seguida, a próxima seção descreverá a aplicação da avaliação diagnóstica inicial.

É fundamental que o professor busque conhecer o contexto de vida dos estudantes, pois, a partir das informações coletadas, será possível fazer um planejamento mais próximo do entendimento do indivíduo, com aspectos inerentes do seu cotidiano (Freire, 1981). Nessa perspectiva, o autor alerta que a Educação se dá mais verdadeiramente quando é permitido que o aprendiz expresse suas ideias, sentimentos, fazeres do cotidiano de vida, propondo situações problematizadas a partir da realidade de vida do indivíduo ao invés de algo a ser memorizado, cujo objetivo deve ser o de despertar a consciência crítica do estudante.

A partir dos diálogos gerados através da entrevista semiestruturada, foi possível estabelecer quatro categorias analíticas, tomando como referências autores como Ubiratan D'Ambrósio (2008), Pierre Lévy (2009), Paulo Freire (1996), David Ausubel (2003), Guy Brousseau (2008), cujas tendências teóricas são utilizadas no contexto do presente trabalho:

Categoria 1: Conhecimento etnomatemático.

Categoria 2: Cultura digital.

Categoria 3: Conhecimento prévio.

Categoria 4: Conhecimento e práxis.

A seguir, o Quadro 8 apresenta as categorias analíticas e suas respectivas tendências relacionadas com o referencial teórico deste trabalho.

**Quadro 8** - Categorias analíticas criadas a partir dos diálogos gerados nas entrevistas semiestruturadas com os grupos focais

Continua...

CATEGORIAS	TENDÊNCIAS
Conhecimento etnomatemático	Conforme D'Ambrósio (2008), a Etnomatemática considera a construção do conhecimento em contextos grupais, culturais e profissionais.
Cultura digital	A cultura digital pode ser entendida como a maneira pela qual as pessoas se relacionam com as tecnologias de informação e comunicação (Lévy, 2009).
Conhecimento prévio	Para Ausubel (2003), o conhecimento prévio é fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Conclusão

CATEGORIAS	TENDÊNCIAS
Conhecimento e práxis	Segundo Paulo Freire (1996) e Brousseau (2008), a construção do conhecimento pode ocorrer mediante práticas, situações ou ações transformadoras e libertadoras.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados coletados das entrevistas semiestruturadas com os grupos focais de estudantes da EJA constituíram 180 minutos de gravação de áudio, capturados em duas sessões de grupos focais, distribuídos por três grupos (A, B e C). Cada grupo registrou 60 minutos de gravações, utilizando 30 minutos por cada sessão.

Vale ressaltar que nesse primeiro momento, o diálogo em grupos focais tem a finalidade de obter informações sobre o conhecimento e o perfil socioeconômico dos estudantes da EJA, na tentativa de compreender suas leituras de mundo e suas concepções sobre a Matemática vivenciada no cotidiano de vida dentro e fora da escola. Com isso,

respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento. É preciso que, ao respeitar a leitura do mundo do educando para ir mais além dela, o educador deixe claro que a curiosidade fundamental à inteligibilidade do mundo é histórica e se dá na história, se aperfeiçoa, muda qualitativamente, se faz metodicamente rigorosa. E a curiosidade assim metodicamente rigorizada faz achados cada vez mais exatos. No fundo, o educador que respeita a leitura de mundo do educando, reconhece a historicidade do saber, o caráter histórico da curiosidade, desta forma, recusando a arrogância cientificista, assume a humildade crítica, própria da posição verdadeiramente científica (Freire, 1996, p. 63).

Nessa perspectiva, as próximas seções (7.4.1, 7.4.2, 7.4.3 e 7.4.4) apresentarão as categorias relacionando com as respectivas falas dos estudantes, transcritas dos registros de áudios realizados durante o diálogo com os grupos focais e as entrevistas semiestruturadas. Após a apresentação de cada categoria, foi realizada a análise dos respectivos dados com base nos registros de falas dos estudantes.

#### 7.4.1 Conhecimento Etnomatemático

Para D'Ambrósio (2009), o ciclo de aquisição de conhecimento deve ser extremamente dinâmico, subordinado ao contexto cultural e social do indivíduo. Conforme o supracitado autor, a construção do conhecimento matemático deve ser desenvolvida a partir da realidade cultural e social em que o estudante está inserido, através de estratégias que possibilitam a compreensão, o sentido e a produção de significados. A seguir, o Quadro 9 apresenta a categoria Conhecimento Etnomatemático.

**Quadro 9 - Conhecimento Etnomatemático**

Continua...

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Qual a idade de vocês?	
Grupo A	GA1: <i>Eu tenho 18 anos</i> GA2: <i>18</i> GA3: <i>23</i> GA4: <i>18</i> GA5: <i>38</i> GA6: <i>21</i> GA7: <i>20</i>
Grupo B	GB1: <i>18</i> GB2: <i>20</i> GB3: <i>33</i> GB4: <i>18</i> GB5: <i>19</i> GB6: <i>19</i> GB7: <i>19</i>
Grupo C	GC1: <i>31</i> GC2: <i>37</i> GC3: <i>43</i> GC4: <i>51</i> GC5: <i>40</i> GC6: <i>41</i> GC7: <i>35</i> GC8: <i>45</i> GC9: <i>Sou [...] tenho 25 anos</i> GC10: <i>Sou [...] tenho 22 anos</i>
Qual a profissão de vocês?	
Grupo A	GA1: <i>Eu sou vendedora de uma loja de calçados.</i> GA2: <i>Sou vendedora em caixa.</i> GA3: <i>Eu sou vendedora em uma fábrica de sorvete.</i> GA4: <i>Não trabalho.</i> GA5: <i>Eu também não.</i> GA6: <i>Eu também não.</i> GA7: <i>Eu trabalho.</i>
Grupo B	GB1: <i>Ajudante de pedreiro.</i> GB2: <i>Não estou trabalhando.</i> GB3: <i>Cozinheira.</i> GB4: <i>Trabalho no mercado.</i> GB5: <i>Estou à procura de um trabalho.</i> GB6: <i>Sou babá, mas agora não estou atuando no momento.</i>
Grupo C	GC1: <i>No momento não estou trabalhando, mas minha profissão é do lar mesmo.</i> GC2: <i>Eu [...] sou carreteiro, mas no momento trabalho na área rural, na panha de café.</i> GC3: <i>Eu trabalho de eletricista residencial, mas no momento trabalho de pedreiro.</i> GC4: <i>Eu me chamo [...], tenho várias profissões, sou motorista, sou técnico na área de antenas, trabalho como eletricista, sou vaqueiro.</i> GC5: <i>No momento estou desempregada, mas trabalho no setor rural.</i> GC6: <i>Eu sou recepcionista do Rondelli.</i> GC7: <i>Eu sou [...], faço manutenção em equipamentos elétricos, mas estou desempregado atualmente.</i> GC8: <i>Eu sou [...], eu trabalho em serviços gerais.</i>
Qual profissão pretendem atuar no futuro?	
Grupo A	GB1: <i>Eu quero fazer concurso, quero ser policial.</i> GB2: <i>Vou fazer Agronomia.</i> GB3: <i>Deu vontade de fazer Enfermagem.</i> GB4: <i>Eu também Enfermagem.</i> GB5: <i>Enfermagem.</i> GB6: <i>Nutrição.</i> GB7: <i>Faculdade de veterinária.</i>

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Grupo B	<p>GB1: <i>Ainda não decidi.</i>            GB2: <i>Agronomia.</i>            GB3: <i>Enfermagem.</i>            GB4: <i>Ser policial.</i>            GB5: <i>Assistência Social.</i>            GB6: <i>Advogada criminal.</i>            GB7: <i>Psicóloga.</i>            GB8: <i>Medicina.</i></p>
Grupo C	<p>GC1: <i>Então, eu tô aqui também para no futuro aproveitar mais de meus estudos, ter uma faculdade, ter uma profissão melhor, é tipo assim, quem não tem estudo é uma pessoa inferior a quem estuda mais, [...].</i>            GC2: <i>Eu estou aqui procurando uma opção melhor, pois através desse estudo eu vou fazer uma faculdade e conseguir uma profissão melhor.</i>            GC3: <i>Eu pretendo ter um conhecimento melhor [...].</i>            GC4: <i>Eu pretendo trabalhar na área de Gastronomia.</i>            GC5: <i>Eu pretendo fazer um curso na área industrial, automação industrial.</i>            GC6: <i>Na minha área que trabalho, a cada dia vai acrescentando mais, eu tenho que acompanhar, portanto eu tenho que estudar e chegar até o final, esse é meu objetivo.</i>            GC7: <i>Eu pretendo com meus estudos aprimorar mais meus conhecimentos, e futuramente fazer uma faculdade de agronomia ou fazer o concurso da PM.</i>            GC8: <i>Eu pretendo fazer ainda uma faculdade, mas não tenho ainda a decisão de qual faculdade será.</i>            GC9: <i>Eu pretendo fazer para técnico em radiologia ou técnico em edificações.</i>            GC10: <i>Eu pretendo me focar no estudo, ter um pouco mais de conhecimento e terminar pra entrar na PM.</i></p>
Vocês estão trabalhando?	
Grupo A	<p>GA1: <i>Eu sou vendedora de uma loja de calçados.</i>            GA2: <i>Sou vendedora em caixa.</i>            GA3: <i>Eu sou vendedora em uma fábrica de sorvete.</i>            GA4: <i>Não trabalho.</i>            GA5: <i>Eu também não.</i>            GA6: <i>Eu também não.</i>            GA7: <i>Eu trabalho.</i></p>
Grupo B	<b>Todos: Sim.</b>
Qual o horário de trabalho?	
Grupo A	<p>GC1: <i>Das oito às seis.</i>            GC2: <i>Das oito às seis.</i>            GC2: <i>Das sete às cinco.</i>            GC3: <i>Das sete e meia às quatro.</i></p>
Grupo B	<p>GB1: <i>Entro cinco e meia da manhã saio às duas horas da tarde.</i>            GB2: <i>Cinco meia da manhã às 14h00.</i>            GB3: <i>Sete e saio às quatro.</i>            GB4: <i>Saio às quatro.</i>            GB5: <i>Eu aqui chego 06h00.</i></p>
Grupo C	<p>GC1: <i>Entro as sete e meio-dia já terminei a faxina.</i>            GC2: <i>Meu trabalho hoje que estou fazendo pego as quatro horas da manhã e largo as seis da tarde.</i>            GC3: <i>Meu horário é das sete às cinco tem vez que é das sete às quatro, varia o horário, né.</i>            GC4: <i>O meu é das cinco às quatro.</i>            GC5: <i>Professor, eu sinceramente não tenho horário, meu trabalho é autônomo, eu trabalho sábado, domingo e feriados. Não tem dia nem hora para estar visitando a cada do cliente. Então, pra mim, qualquer dia é hora e qualquer hora é hora.</i>            GC6: <i>Das sete às dezesseis e vinte.</i>            GC7: <i>Como estou desempregado então, às vezes, eu fico em casa, quando faço alguma atividade é atividade política, tem dia que fico em casa, tem dia que saio, amanhã mesmo, vou sair de madrugada às quatro da manhã, não sei que horas chego em casa, mas na quinta-feira estou em casa.</i></p>

No Quadro 9, é possível perceber através dos registros da transcrição dos áudios a diferença das faixas etárias de idades entre os grupos A, B e C, constituídos por estudantes da EJA. O grupo A foi constituído de estudantes com uma média de idade de aproximadamente 22,3 anos, o grupo B 20,9 anos e o grupo C apresentou média de idade de 37 anos. Essas médias indicam que, nas últimas décadas, houve um rejuvenescimento do público de estudantes que frequentam a EJA, confirmando o estudo de Souza, Filho, Cassol e Amorim (2021).

Nota-se que no grupo C, composto por estudantes de maior média de idade, existem menos pessoas desempregadas do que os membros dos grupos A e B cujas médias de idades são menores, ou seja, os grupos A e B são constituídos de estudantes mais jovens, cuja maioria ainda busca uma oportunidade no mercado de trabalho.

Constatou-se, também, que embora a maioria dos estudantes mais velhos já possui um trabalho, eles retomam os estudos para melhorarem a qualificação profissional. Além disso, eles apresentam expectativas e desejo de ainda realizarem um curso superior, isso indica que mesmo vivenciando muitos desafios, assim como almejam alcançar resultados que vão muito além da Alfabetização.

#### 7.4.2 Cultura Digital

A escolha desta categoria está relacionada com a maneira pela qual os estudantes da EJA se apropriam, acessam e fazem interações com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), dentro e fora do contexto escolar, levando em consideração as relações entre as condições de vidas dessas pessoas e o processo de inclusão implementado pelo Poder Público para possibilitar o acesso a essas tecnologias.

No entendimento de Lévy (2009), as pessoas não podem apenas serem consumidoras passivas de conteúdos digitais, mas devem contribuir com suas próprias vozes e ideias para promoverem a inclusão digital e a diversidade cultural. Nesse sentido, o Quadro 10 apresenta as concepções dos estudantes participantes do presente estudo, respondendo a um conjunto de questionamentos que envolvem valores, práticas, conhecimentos e comportamentos associados à utilização de recursos tecnológicos.

## Quadro 10 - Cultura digital

Continua...

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Vocês possuem computadores em casa?	
Grupo A	GA1: Não. GA2: Não. GA3: Sim. GA4: Sim. GA5: Notebook. GA6: Não. GA7: Não.
Grupo B	GB1: Não. GB2: Eu tenho o notebook. GB3: Só celular. GB4: Só o celular também. GB5: Só celular.
Grupo C	GC1: Eu não. GC2: Eu também não. GC3: Eu também não. GC4: Eu também não. GC5: Eu também não. GC6: Eu também não. GC9: Já possuímos computador, mas hoje cada um tem o seu celular. GC10: Em casa tinha um notebook, mas com o passar do tempo ficou velho e acabou estragando.
Vocês possuem celulares?	
Grupo A	“Risos” [...]: Todos
Grupo B	<b>Todos:</b> Sim.
Grupo C	GC1: Eu possuo celular. GC2: Eu também possuo celular sempre. GC3: Eu (fulano de tal) possuo celular. GC4: Possuo celular também. GC5: Também possuo celular. GC6: Celular sim. GC7: Sempre possui celular. GC8: Hoje com o dia a dia, as necessidades, a gente precisa do celular. GC9: Sim, eu possuo.
Para que vocês utilizam o celular?	
Grupo A	GA1: Pra tudo. GA2: Pra se comunicar e ver as fofocas. GA3: Pra mim comunicar, principalmente em meu setor de trabalho que eu uso bastante e para realizar pesquisa aqui na escola.
Grupo B	GB1: Trabalho escolar e comunicação. GB2: Eu uso pra vigiar minhas filhas. GB3: Para pesquisar na escola, para pesquisar coisa da escola, para ficar atualizada, é muito útil. GB4: Comunicação, trabalho e pesquisa, e a fofoca é mais fácil. GB5: Pesquisar, descoberta, trabalho. GB7: Comunicação, né.
Grupo C	GC1: Utilizo o celular mais para as redes sociais e para comunicar com a família. GC2: Eu utilizo o celular para comunicar com minha família. GC3: Eu uso o celular mais para ligação e usar rede social. GC4: Para usar rede social e ajudar nos trabalhos da escola. GC5: Eu mais sou o WhatsApp na hora de conversar com os familiares fora e fazer alguma pesquisa de trabalho. GC6: Professor, eu não vou dizer que o celular não ajuda, mas tem hora que prejudica bastante também, viu, em partes iguais. GC7: Eu uso o celular mais para me comunicar mais com meus familiares e, às vezes, para me manter informada. GC8: Durante o meu trabalho não uso celular, só em casa nas horas vagas. GC9: Eu uso para fazer pesquisa, trabalho de escola e para se comunicar com a família. GC10: Eu, celular que uso para tudo, para comunicar com as pessoas, entrar nas redes sociais e também dar os meus dados.

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Com que frequência vocês utilizam a internet?	
Grupo A	GA1: 24 horas. GA2: A todo momento que estou acordada. GA3: À noite. GA4: Eu uso o tempo todo, para atendimento on-line, pra tudo. GA5: Eu uso 24 horas por dia. GA6: À noite eu só uso meia hora, pois tenho que dormir no trabalho.
Grupo B	GB1: Eu entro na internet depois das três. GB2: Só a noite e final de semana. GB3: De meia em meia hora. GB4: Praticamente quase toda a hora. GB5: Eu praticamente 24 horas utilizo no trabalho.
Grupo C	GC1: Todos os dias, toda a hora. GC2: Todos os segundos. GC3: Todos os dias, sempre que preciso, direto. GC4: Quando tenho tempo dou uma olhada na internet. GC5: Todos os dias. GC6: Todos os dias. GC7: Também uso todos os dias. GC8: Eu uso o celular todos os dias, principalmente em pesquisa, todos os tipos de informação. GC9: Eu utilizo o celular todos os dias para acesso à internet, eu senti que fora do meu município em outras cidades mais desenvolvidas, a internet lá é um pouco melhor, gratuita, né, os ônibus, nos hospitais, clínicas e alguns pontos, mas aqui a gente tem dificuldade em conectar à internet. GC10: Eu utilizo internet todos os dias.
Vocês possuem internet em casa?	
Grupo A	Voz de todos: Sim. Possui.
Grupo B	GB4: Tem. GB2: Tem. GB3: Eu tenho. GB5: Todo mundo tem.
Grupo C	GC1: Sim, eu possuo internet instalada em casa. GC2: Sim, eu tenho internet em casa. GC3: Sim, eu tenho internet em casa. GC4: Uso a do vizinho, parceria. GC5: Eu uso a do vizinho também. GC6: Tenho a minha própria, internet boa ainda. GC7: Eu tenho internet em casa. GC8: Eu tenho internet em casa, fixa. GC9: Eu divido com a minha vizinha, devido o preço. GC10: Eu uso o do vizinho.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em relação às práticas de uso das Tecnologias Digitais, fica evidente que a maioria dos estudantes participantes da pesquisa faz uso do celular, mas não possui computador em casa, ou seja, a maioria acessa a internet por meio do celular e não através do computador como ocorria no início da popularização da internet na década de 1990 (Borba, 2000).

Vale ressaltar que os estudantes da EJA, além de suas experiências e vivências do cotidiano de vida, apresentam indícios que estão cada vez mais contextualizados culturalmente com as TDIC. No entanto, constata-se que as interações com a tecnologia estão mais restritas ao uso do celular para a comunicação, acesso às redes sociais e a realização de tarefas triviais do dia a dia.

Por exemplo, o ensino remoto emergencial praticado durante a pandemia da Covid-19 contribuiu para que os estudantes da EJA pudessem introduzir e aprimorar o uso do celular na realização de atividades escolares. Entretanto, muitos deles não possuem internet nem computadores em casa, como evidenciado nos registros descritos no Quadro 10. Além disso, muitos tiveram que compartilhar o celular com os filhos para que também pudessem realizar as atividades escolares.

Com base na concepção de educação libertadora de Paulo Freire, os estudantes que constituem a EJA também devem ter acesso às TDIC; no entanto, as condições de vida deles dificultam tal acesso, pois, geralmente, são pessoas de baixo poder aquisitivo. Além disso, tanto o Poder Público como a sociedade de modo geral têm dado pouca atenção a essa modalidade de Ensino, que é constituída de pessoas que, por algum motivo, foram impedidas de continuar os estudos no ensino regular. Portanto, devem ser tratadas dignamente e serem também incluídas em projetos educacionais que os possibilitem recuperar o tempo perdido.

#### 7.4.3 Conhecimento prévio

No contexto histórico da EJA, os estudantes retornam à escola munidos de saberes e conhecimentos adquiridos do cotidiano de vida, inclusive, aqueles na época que eram matriculados no ensino regular. Esses, quando acionados, podem ser úteis para a aprendizagem de novos conhecimentos (Ausubel, 2003).

Nesta perspectiva, o Quadro 11 apresenta a fala transcrita em textos dos estudantes da EJA participantes deste estudo, trazendo relatos das experiências e vivências relacionadas com a aprendizagem da Matemática adquirida no cotidiano de vida e na escola.

#### Quadro 11 - Conhecimento prévio

Continua...

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Vocês gostam de estudar Matemática?	
Grupo A	GA1: Não. GA2: Sim. GA3: <i>Eu gosto de algumas coisas.</i> GA4: <i>Eu tô igual ele.</i> GA5: <i>Eu também.</i> GA6: <i>Eu gosto.</i> GA7: <i>Estudo Matemática, porque é uma matéria, mas tenho dificuldade de aprender Matemática.</i>
Grupo B	GB1: <i>É bom.</i> GB2: <i>Eu não gosto de Matemática, porque é bem difícil!</i> GB3: <i>Quando era só número, tudo bem, mas depois que foi pra letra, complicou.</i> GB4: <i>Eu não gosto da Matemática não, porque é bem difícil!</i>
Grupo C	O grupo não respondeu esta questão.
Quais conhecimentos matemáticos estudados na escola auxiliam no trabalho de vocês?	

Continua...

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Grupo A	GA1: <i>Eu, por exemplo, tenho que estar pesando em gramas, em peso, o sorvete todo, eu tenho que está sempre atenta aos números.</i> GA2: <i>Lá também, tenho que ficar atenta aos números vinte e quatro horas no caixa para não passar nada errado, lá quaisquer dez centavos fazem diferença.</i> GA3: <i>Fazer contas, passar troco.</i>
Grupo B	GB1: <i>Tabuada.</i> GB2: <i>Calculadora.</i> GB3: <i>Calculadora ajuda mais.</i> GB2: <i>Se a gente sabe a tabuada, não precisa da calculadora.</i> GB4: <i>Ainda precisa da calculadora, no trabalho precisa.</i> GB5: <i>Quando você mede, por exemplo, um traço de massa se usa Matemática ali.</i>
Grupo C	GC1: <i>A Matemática pra mim ajuda todo mundo a somar e multiplicar; fazer contas, administrar, tudo tem que ter a Matemática.</i> GC2: <i>Bom, a Matemática a gente usa para a nossa vida em todos os momentos, tudo o que você vai fazer você precisa da matemática.</i> GC3: <i>A Matemática tem em todos os cantos e nós precisa dela todos os dias.</i> GC4: <i>A Matemática tem que tá em nossas vidas todos os dias, tem que comprar produto tem que estar calculando os preços, né.</i> GC5: <i>A Matemática está presente em todo o momento, no trabalho, vai fazer um orçamento, fazer um levantamento de preço de alguma coisa, tudo tem a Matemática pelo meio.</i> GC6: <i>Com relação à Matemática eu uso todo o momento, no meu histórico de serviço preciso da Matemática todo o momento.</i> GC7: <i>Eu acho a Matemática muito essencial para no nosso dia a dia, em nossa vida, como foi dito pelos colegas em tudo temos a Matemática, precisamos fazer conta de alguma coisa para ela sempre estar presente.</i> GC8: <i>Olha Matemática é tão importante em nossas vidas que nem percebemos o quanto ela é fundamental. Às vezes, você precisa ter mais informações de Matemática, por isso estamos aqui para aprendermos cada vez mais e sabermos que, no futuro, vamos precisar usar muita Matemática.</i> GC9: <i>A Matemática tá em tudo em nosso dia a dia, é muito importante, as atividades da escola ajudam no desenvolvimento quando se trata de assuntos do dia a dia, a Matemática que a gente usa no dia a dia, as somas, as comparações, né. Isso ajuda bastante, agora depois que a gente chegou naquele ponto da Matemática que começou a misturar letras e números aí atrapalhou, a gente sentimos dificuldades.</i> GC10: <i>A Matemática é obrigatória, tá na nossa vida, né, porque ajuda a gente bastante, todo mundo precisa ter conhecimento da Matemática.</i>
Como foi a aprendizagem da matemática em anos anteriores da vida escolar de vocês?	
Grupo A	GA1: <i>Péssimo.</i> GA2: <i>Então, [...] o ano passado não tinha professor mais ignorante não.</i> GA3: <i>Antes era tranquilo, mas depois...</i>
Grupo B	GB1: <i>Era a época da palmatória, tinha que estudar a tabuada a noite toda, para depois falar sem olhar [...].</i> GB2: <i>Antigamente, [...] em tudo em si, não só a Matemática.</i> GB3: <i>No que diz respeito a minha pessoa normal.</i> GB4: <i>Tenho muita dificuldade em Matemática mas aprendi alguma coisa.</i>
Grupo C	GC1: <i>Naquela época a Matemática era mais fácil do que agora né, porque era muito mais fácil, igual meu colega disse, até de aparecer as letras dificulta demais, n, x, aí, entendeu? Pra mim, antigamente era mais fácil do que agora, complicou mais a Matemática.</i> GC2: <i>Eu tô com a colega, antigamente era bem mais fácil para bem compreender a Matemática. Nos últimos anos complicou.</i> GC3: <i>Pra mim, também a Matemática antigamente era mais fácil.</i> GC4: <i>Na época que eu estudava, eu fiquei 27 anos sem estudar, e quando eu voltei estudar foi em 2020, só que achei tudo diferente, né, até tive dificuldades com jogos de sinais, essas coisas antigamente era tudo diferente.</i> GC5: <i>Eu também fiquei 20 anos sem estudar, antigamente parece não, com certeza era mais fácil, era tudo mais simples os cálculos, hoje tá tendo muito cálculo, dando muita dor de cabeça.</i> GC6: <i>O estudo da Matemática que eu aprendi foi totalmente diferente. Hoje, a Matemática de hoje tá mais difícil um pouco pra nós.</i> GC7: <i>Eu acho que antes era bem mais fácil, tem 10 anos que eu tô sem estudar, então pra mim a Matemática era bem mais fácil de aprender.</i> GC8: <i>Na minha opinião, eu não vejo dificuldade, vejo que o tempo tirou de mim o passo a passo do aprendizado da Matemática. Eu acho que deixei de ganhar com isso, o tempo que fiquei fora sem estudar. Mas a Matemática sempre esteve por aí, eu que perdi muita coisa, entendeu?! Hoje, mudou alguma coisa. Mas dá para pegar.</i>

	<p>GC9: <i>Antes era fácil, o professor (nome do pesquisador) me desculpa pela colocação, mas antes nós estávamos no céu, agora o negócio está mais embaixo, apertou com essas atividades que vem colocando pra gente, cê entendeu, dificulta, a gente quebra a cabeça né, tenta fazer o que pode, mas muitas atividades saem em branco.</i></p> <p>GC10: <i>Antes a Matemática era fácil, porque vem no começo quando a gente vem estudando vem aprendendo o básico da Matemática, a soma e tudo mais, aí cada ano que vai passando de série vai sendo uma Matemática diferente daquela que nós estudou anterior. Aí só vai vindo evoluindo cada série que vai passando vai evoluindo a Matemática e vai aumentando a dificuldade também.</i></p>
Quais assuntos da Matemática estudados na escola vocês consideram realmente importantes?	
Grupo A	<p>GA1: <i>Acho que todos que caem em Matemática são importantes, mas saber multiplicar, diminuir e somar, acho que é o mais importante, dividir, eu acho que é o mais importante.</i></p> <p>GA2: <i>Porque é uma coisa que a gente usa diariamente, né.</i></p> <p>GA3: <i>E a porcentagem, tem que saber, o por cento, aquela roupa tá tal por cento, a porcentagem de tudo, mais lógico que vai passar por a gente a porcentagem, né [...].</i></p> <p>GA4: <i>Até na hora de dar um desconto, 10 %, 7% de desconto.</i></p>
Grupo B	<p>GB1: <i>Cálculo.</i></p> <p>GB2: <i>Operações matemáticas.</i></p> <p>GB3: <i>Função, cálculo, operações matemáticas, função.</i></p> <p>GB4: <i>Função.</i></p> <p>GB5: <i>O que concede função importante aqui já explica bastante.</i></p> <p>GB7: <i>Os números e as letras a gente não entende isso.</i></p>
Grupo C	<p>GC1: <i>Um assunto da Matemática? Tipo a multiplicação eu acho importante.</i></p> <p>GC2: <i>Para mim, é dividir, aquelas contas de dividir eu amava. Até hoje serve, quando eu vou dividir alguma coisa, pagar alguém.</i></p> <p>GC4: <i>Eu acho que todas as contas da matemática são importantes pra gente, né. Eu gosto de multiplicar e dividir.</i></p> <p>GC5: <i>As quatro operações são fundamentais, mas a multiplicação e a divisão eu acho que é a que mais usa no meu setor é essas duas.</i></p> <p>GC6: <i>Ao longo do tempo meu pai me ensino que a Matemática tinha as quatro operações e pra mim o que me interessava era saber somar, dividir e multiplicar e diminuir. E aí eu aprendi nesses aí agora, por isso estou tendo dificuldade.</i></p> <p>GC7: <i>Pra mim, era a adição.</i></p> <p>GC8: <i>A parte da Matemática hoje que eu acho mais interessante são as frações, as porcentagens. Hoje, a gente ver que precisa muito disso, vendas, compras, não tem aquela coisa de pechinchar, né! Dá uma quebra aí, essa coisa de porcentagem eu muito interessante.</i></p> <p>GC9: <i>Pra mim, a mais importante é a de dividir, a de vezes e multiplicar.</i></p> <p>GC10: <i>Tudo aquilo que o pessoal falou aí é importante, mas o que é importante mesmo na minha opinião é a porcentagem, todo mundo saber as porcentagens.</i></p>
Quais dos conhecimentos matemáticos vocês conhecem e usam no cotidiano da vida?	
Grupo B	<p>GB1: <i>Você pode citar números.</i></p> <p>GB2: <i>Que mede, a medição de tal metro, metade.</i></p> <p>GB3: <i>A divisão e a razão.</i></p> <p>GB4: <i>A soma de tudo que eu vendo, eu faço com o cliente, e aí que tem que somar e dar o cálculo pra ele pagar.</i></p> <p>GB6: <i>O que eu mais uso é fazer troco.</i></p>
Grupo C	<p>GC1: <i>Tem a divisão, porque eu uso muito cartão de crédito e aí eu divido em quantas vezes eu quiser, eu aprendi a dividir mais por isso.</i></p> <p>GC2: <i>Pra mim, é a divisão também, uso todo o dia e toda a hora.</i></p> <p>GC3: <i>Mais e menos.</i></p> <p>GC4: <i>Divisão também.</i></p> <p>GC5: <i>Pra mim, é a multiplicação, que mais usa.</i></p> <p>GC6: <i>Todo momento eu tô usando a Matemática, dividir e multiplicar.</i></p> <p>GC7: <i>O que mais uso é a de dividir e a de subtração.</i></p> <p>GC8: <i>Todas as operações, todas, principalmente, as frações e as divisões, e por aí vai.</i></p> <p>GC9: <i>Uso mais a divisão e a adição.</i></p> <p>GC10: <i>Eu uso todas, faço uma soma, soma de dividir, depois vem diminuir, multiplicação.</i></p>
Quais fatores vocês consideram que podem dificultar a aprendizagem dos conteúdos de Matemática?	
Grupo A	<p>GA1: <i>A letra na Matemática.</i></p> <p>GA2: <i>A letra na Matemática, aqueles parênteses, aquele tanto de trem.</i></p> <p>GA4: <i>Complica quando o professor não sabe explicar direito, porque tem uns professores, não sei o que, pronto responde. Não é assim não, tem que explicar, como é que é, e tudo mais.</i></p> <p>GA5: <i>Na verdade, passar o assunto primeiro pra gente conhecer, pra depois a gente começar a fazer.</i></p>
Grupo B	<p>GB1: <i>Poucas aulas, por tempo.</i></p> <p>GB2: <i>O tempo não dar para muita explicação. Na rapidez, a gente acaba aprendendo alguma coisa, mas não vai além disso.</i></p> <p>GB5: <i>Apesar de tudo, usava mais número na Matemática, hoje ninguém passa mais isso.</i></p>

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Quais fatores vocês consideram que podem facilitar a aprendizagem de Matemática na escola?	
Grupo C	<p>GC1: <i>O tempo da aula é curto, duas aulas de Matemática é pouco.</i></p> <p>GC2: <i>Além do tempo, ser mais dinâmica, ter alguns jogos. Igual música, se você ouvir direto você vai aprender. É igual a Matemática, se você for estudar, pegar aquele assunto por um período ali, cê vai aprender rapidinho, agora se você vê um assunto hoje aí na outra semana vai ter aula de Matemática de novo, aí você entra em outro assunto, aí o cara endoida toda a cabeça do cara.</i></p> <p>GC3: <i>Eu digo a mesma coisa do colega! Que, às vezes, você toma uma aula hoje, aí você vai tomar outra daqui uma semana, duas. Aquilo que você tava tentando aprender você já esqueceu, então não tem como você aprender.</i></p> <p>GC4: <i>Olha se fosse tratado da aprendizagem da Matemática dentro da sala de aula, acho que o tempo é curto demais e os detalhes deixa a desejar. A Matemática envolve vários detalhes, é bem dinâmico, esses detalhes a gente não pega numa sala de aula de uma hora pra outra. Por que temos que acessar a internet lá no Youtube, eu faço isso, particularmente, vou pegar os detalhes no Youtube, lá com o professor que lá ensinando, é fundamental.</i></p> <p>GC5: <i>Além do tempo que agora ficou curto das aulas de Matemática. O que o coleguinha falou é muito bom se trabalhássemos em cima daquele ensinamento ali, né, daquela atividade para que possamos lembrar e está refazendo-a para pegar a prática e aprender a fazer.</i></p> <p>GC6: <i>Que nem os colegas falou, tudo aí o tempo é curto, é bom ter duas aulas da Matemática, e tá focando tipo assim uma semana só do mesmo assunto, pra entrar na cabeça da população, o assunto da Matemática.</i></p>
Como analisam a atratividade e a motivação de vocês para a aprendizagem da Matemática ensinada na escola?	
Grupo A	<p>GA1: <i>Motivado né, porque em Nutrição eu tenho que usar muito cálculo, essas coisas, eu tô aprendendo pra usar, Química também. Eu foco muito em Física. Então vai precisar muito disso.</i></p> <p>GA2: <i>Matemática a gente usa todo dia e toda hora, em todo o momento.</i></p>
Grupo B	<p>GB1: <i>Eu sinto motivado, muito conhecimento.</i></p> <p>GB2: <i>Tem a motivação.</i></p> <p>GB3: <i>O ensino da Matemática é um tipo negócio a mais na vida.</i></p> <p>GB4: <i>Eu acho o contexto da motivação interessante.</i></p> <p>GB5: <i>Bom, porque acho uma temática importante, apesar de, às vezes, não entender tanto, mas a gente procura.</i></p>
Grupo C	<p>GC1: <i>Então, estudei aqui também o ano passado, não tinha motivação nenhuma. Mas esse ano estou mais motivada pois gostei muito das aulas do novo professor que está me dando aula, ele me dá motivação para poder estudar Matemática.</i></p> <p>GC2: <i>A minha motivação, professor, de Matemática é que qualquer trabalho que eu entrar daqui pra frente vou precisar utilizar Matemática.</i></p> <p>GC3: <i>Eu também a mesma coisa professor.</i></p> <p>GC4: <i>Eu sou motivado professor, quero aprender muita Matemática, por isso estou aqui.</i></p> <p>GC5: <i>Eu também quero se aprofundar cada vez mais, mesmo porque o curso que estou querendo fazer vou ter que usar muitos cálculos né, então tem que gostar de Matemática e ir pra frente para aprender o máximo que puder.</i></p> <p>GC6: <i>Eu quero mais aprimorar a minha Matemática ficar mais craque, aprender mais.</i></p> <p>GC7: <i>A minha motivação para eu aprender mais conhecimentos, porque eu sei que lá na frente isso vai ser útil, como já está sendo, pra que eu possa correr atrás dos meus objetivos.</i></p> <p>GC8: <i>A Matemática tem vários campos do aprendizado, eu acho que aquela Matemática do momento que estamos ali todo mundo participando daquele tema é fundamental a gente saber de fato todo o sistema, o que envolve aquela Matemática.</i></p> <p>GC9: <i>É, se tratando das matemáticas que tem em nosso currículo, a gente já tem um conhecimento, agora a questão da matéria Matemática seria boa se a gente tivesse um reforço, ajudaria bastante e é uma matéria que a maioria dos alunos sente dificuldades, não só eu. Rapaz, eu acho muito importante estudar Matemática.</i></p> <p>GC10: <i>Rapaz, pra ser sincero, dependendo do assunto da Matemática eu fico motivado, pois tem assunto que o professor explica, só que não entra na cabeça.</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com base nas informações descritas no Quadro 11, percebe-se que alguns estudantes não tiveram uma experiência amistosa com a aprendizagem da Matemática quando frequentavam o ensino regular. Todavia, foi possível constatar que a maioria dos estudantes

pesquisados a considera como uma disciplina importante para o cotidiano de suas vidas e para a formação do indivíduo enquanto ser pensante e crítico.

Em consonância com um dos objetivos específicos da presente pesquisa, sobre a identificação dos conteúdos de Matemática que realmente consideram importantes para uso no cotidiano de vida, os estudantes mencionaram as operações básicas que envolvem a aritmética, tais como o uso das quatro operações de contas (somar, subtrair, multiplicar e dividir), porcentagem e função. Certamente, houve a produção de sentidos e significados quanto tiveram interações com esses assuntos, como argumentado a seguir:

na rua, essas coisas são usadas para calcular preços, tamanhos e distâncias, tempos e volumes. Certamente na rua não usamos a aritmética com números ‘puros’, eles são sempre número de algo, de reais, de metros, de litros, de quilos ou de horas, e por isso é pouco provável que nos defrontemos com a necessidade de multiplicar dois números grandes (Linz; Gimenez, 1997, p. 12, grifo do autor).

Quando questionados sobre os fatores relacionados com a dificuldade de aprendizagem da Matemática, os estudantes mencionaram que o uso das letras do alfabeto em operações matemáticas é um empecilho para à compreensão dos conceitos. Nesse sentido, os participantes da pesquisa estavam se referindo às dificuldades de compreensão da álgebra, assunto introduzido no Ensino Fundamental, que envolve o uso de letras e números. Teles (2004) explica que a aritmética está associada aos números, operações e propriedades, enquanto a álgebra pode ser entendida como uma generalização da aritmética, relacionada com a resolução de equações e inequações, envolvendo o uso de variáveis.

Autores como Pinheiros (2013), Teles (2004) e Lins e Gimenez (1997) explicam que o pensamento algébrico deve ser introduzido desde cedo na vida escolar, buscando generalizações de padrões aritméticos. Sendo assim, é preciso que o estudante compreenda o porquê do uso das letras e consiga associar com o que já conhece da aritmética, como destacado por Linz e Gimenez (1997, p. 113): “o que precisamos fazer é entender de que modo a álgebra e aritmética se ligam, o que elas têm em comum. Feito isso, teremos encontrado uma verdadeira raiz, o que nos permitirá repensar a educação aritmética e algébrica de forma única”.

Em relação às estratégias que julgam facilitar o ensino de Matemática, os estudantes argumentaram que o tempo de duração da aula é um importante aliado para aprendizagem, ou seja, os alunos pesquisados alegam que, além de serem oferecidas poucas aulas da disciplina, o tempo de duração de uma aula não é suficiente para que possam desenvolver à construção do conhecimento. Vale lembrar que o tempo e o ritmo de aprendizagem dos estudantes da EJA não

são os mesmos daqueles do ensino regular. No entanto, essa modalidade é ofertada no turno noturno, com carga horária menor quando comparada com a do Ensino Regular.

No que se refere a atratividade e a motivação para estudar Matemática, nota-se que mesmo diante das dificuldades e desafios, existem estudantes que estão motivados em estudá-la, porque pretendem continuar os estudos; outros querem aprendê-la para aprimorar a vida profissional e alguns desejam apenas adquirir mais conhecimentos.

Vale ressaltar que a EJA, no Brasil, é fruto de movimentos relacionados com a Educação Popular, inicialmente voltada apenas para a alfabetização de pessoas adultas, trabalhadores que não sabiam ler nem escrever, constituindo-se em um grupo de pessoas excluídas do processo educativo.

Na verdade, o Poder Público e a própria sociedade têm sido preconceituosos e negligentes com a modalidade de ensino EJA que, ao longo da história da educação brasileira, tem persistido graças às iniciativas de educação popular voltadas às necessidades das classes populares. “É fato que a educação popular se configura e reconfigura como algo próprio à história da Educação, porém, pelo seu viés de atuação com as classes populares, não tem tido a relevância necessária por estar dirigida aos sujeitos excluídos do processo educativo [...]” (Maciel, 2011, p. 328). Destacamos que

isto nos mostra a preocupação educativa voltada apenas para a alfabetização como forma de promover a ‘cidadania’, uma maior participação do povo, ainda que restrita. Na verdade, eram iniciativas de educação popular criadas fundamentalmente para a classe trabalhadora e não com ela, o que nos leva a pensar que eram medidas de dominação desses sujeitos para atenderem às necessidades dos governos, e não às suas próprias (Maciel, 2011, p. 331, grifo do autor).

Ainda nos dias de hoje, a EJA acolhe pessoas de pequeno poder aquisitivo, cuja maioria é excluída do ensino regular, pela distorção idade-série (por não atender a dinâmica do Ensino Fundamental); pela necessidade de trabalhar para ajudar a família; evasão, dentre outros. Portanto, as iniciativas governamentais e da sociedade civil são fundamentais para a reestruturação e permanência dessa modalidade de ensino, que se ocupa habilmente da educação de pessoas e pretende capacitar cidadãos capazes de exercerem variadas funções na sociedade, com possibilidades efetivas de atuação crítica e autônoma.

#### 7.4.4 Conhecimento e práxis

Esta categoria apresenta uma abordagem relacionada com o conhecimento e prática de uso dos jogos digitais, na tentativa de compreender as concepções que os estudantes têm dos jogos; o que pensam sobre o ato de jogar e sobre o jogo enquanto recurso tecnológico que pode ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem. Assim,

a práxis teórica não é outra coisa senão a que realizamos, desde o contexto teórico, ao tomar distância da práxis realizada ou realizando-se no contexto concreto, no sentido de clarificá-la. Por isso mesmo é que a práxis teórica só é autêntica na medida em que o movimento dialético entre ela e a subsequente práxis, a ser realizada no contexto concreto, não seja rompido (Freire, 1981, p. 88).

A seguir, o Quadro 12 apresenta informações coletadas dos estudantes participantes da pesquisa.

#### Quadro 12 - Conhecimento e práxis

Continua...

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Vocês gostam de jogos digitais?	
Grupo A	GA1: <i>Eu gosto.</i> GA2: <i>Eu não tenho tempo pra jogar.</i> GA3: <i>Não sei esse negócio de jogo.</i> GA4: <i>Eu gosto, mas não tenho tempo não.</i> GA5: <i>Às vezes, gosto de jogar aqueles jogos de perguntas e respostas.</i>
Grupo B	GB1: <i>Jogo na casa da minha mãe, passa tempo.</i> GB2: <i>O jogo faz parte da minha vida [...].</i>
Grupo C	GC1: <i>Eu não gosto de jogos, professor, jogos digitais não.</i> GC2: <i>Eu nunca joguei, então só fazendo um teste pra mim saber, né.</i> GC3: <i>Eu gosto de jogo de dama, professor.</i> GC4: <i>Nunca joguei não professor, nunca mexi com jogo digital não.</i> GC5: <i>Eu nunca joguei jogos digitais não.</i> GC6: <i>Eu nem sei o que que é isso.</i> GC7: <i>Eu também nunca joguei.</i> GC8: <i>Já joguei fliperama, todo tipo de jogo, mas assim, não sou um viciado, né, em videogame, vou para a internet não só para jogar game, eu tô lá para aprender outra informação do mundo.</i> GC9: <i>Se tratando de jogos é muito importante, ajudaria bastante.</i> GC10: <i>Na pergunta aí, que tipo de jogos? [...] celular também conta? Eu gosto, só que tipo assim, não sou viciado, às vezes, eu no jogo só pra jogar ali pra mim, que estou sem fazer nada, eu entro e jogo, pronto, só isso, mas eu gosto de estar jogando.</i>
Vocês possuem algum tipo de experiência na utilização de jogos digitais?	
Grupo A	GA1: <i>Eu não.</i> GA2: <i>Eu já participei de campeonato, jogava na organização de jogos, aí fiz uma viagem uma vez pra jogar. Nós ganhamos dinheiro, né.</i>
Grupo B	GB1: <i>Sim, eu participo de um campeonato com jogos digitais.</i> GB2: <i>Jogo por esporte, mas não é o jogo digital.</i> GB3: <i>Jogo do espião não é um jogo. É para espionar o espião.</i> GB5: <i>Parei de jogar aos 12 anos.</i>

Conclusão

TRANSCRIÇÕES TEXTUAIS DAS FALAS DOS ESTUDANTES	
GRUPOS	PERGUNTAS E RESPOSTAS
Grupo C	GC8: <i>A experiência era de passar muita raiva, porque eu perdia sempre, os molequinhos me batiam direto, eu ficava nervoso, meus dedos enchiam de calo, e eu falei, nunca mais jogo isso, e aí desisti do game, e eu falei, minha vida não é game não, não dá para levar.</i> GC9: <i>Eu gostava de jogar, um joguinho de GTA mais para pegar um aviãozinho ali no aeroporto e saía de um lugar para o outro e ficava observando ali a bussolazinha, né, e ali a distância e envolvia números também, distância, gostava de fazer isso.</i> GC10: <i>O jogo que eu jogo hoje em dia, me dá experiência, me passa experiência e também quando eu vou jogar e perco, tenho que voltar de novo a partida e ver aonde que eu erre pra tá consertando, e tá ganhando.</i>
Com que frequência vocês utilizam os jogos digitais? E quais os meios mais utilizam para acessar os jogos?	
Grupo A	O grupo não respondeu esta questão.
Grupo B	GB1: <i>A noite.</i> GB2: <i>Mais a noite.</i>
Grupo C	O grupo não respondeu esta questão.
Vocês já utilizaram jogos digitais em sala de aula com o professor? Se já utilizaram como foi a experiência?	
Grupo A	GA1: <i>Não.</i> GA2: <i>Nem nunca ouvi falar.</i> GA3: <i>Na sexta série, mas não era jogo não, a gente ia pra sala de informática e passava atividades.</i>
Grupo B	GB1: <i>Não.</i> GB2: <i>Não.</i> GB3: <i>Digital não.</i>
Grupo C	GC1: <i>Não.</i> GC2: <i>Não.</i> GC3: <i>Comigo também não.</i> GC4: <i>Professor, continuo falando, não sei o que é isso.</i> GC5: <i>Nunca nem vi.</i> GC9: <i>Porque hoje, já que entrou no assunto de jogo, e eu entendo. Porque hoje em dia o povo não tá dando muita motivação aos jogos, mas tem muita gente que ganha muito dinheiro em cima dos jogos. Tem gente que tem profissão, a profissão dessa pessoa é só jogar. Então tem gente que está muito esquecido. Os jogos hoje em dia é mais nas gerações de 30 até 9 ou 10 anos de idade, 9 a 10 anos ainda joga, ainda. Aí pra quem gosta de jogo às vezes umas pessoas de 30 anos até aos 10 anos. Tem umas pessoas que até aos 9 anos começa a jogar também.</i> GC10: <i>Sobre o assunto dos jogos, pra quem não sabe, a depender dos jogos a Matemática também está no jogo. O jogo que eu jogo, que é de todo mundo não gosta, todo tem preconceito, às vezes, que esse jogo ser violento e pode motivar as pessoas a cometer atos de violência, por tá jogando ali, mas eu não vejo isso. O que eu vejo ali é a pessoa que está jogando e se divertindo e também tá aprendendo, por ali aprende, tá jogando ali tá aprendendo, e a Matemática tá jogo também, porque tô jogando o jogo, o jogo que eu jogo é tiro, de arma e tal, ali, mas se uma pessoa não saber Matemática, não saber o número, numeração fica perdido no jogo, então precisa saber a Matemática, a Matemática sempre vai vim nos jogos.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se, através dos relatos mencionados no Quadro 12, que a maioria dos estudantes não apresenta familiaridade com os jogos digitais, principalmente com os jogos de Matemática. No entanto, mesmo em número reduzido, foi possível identificar estudantes participantes da presente pesquisa que já até participaram de campeonatos que envolveu o uso de jogos digitais. Portanto, embora os grupos formados para o desenvolvimento da pesquisa tenham sido constituídos de muitas pessoas jovens, percebeu-se que a prática de uso de jogos digitais não é algo trivial no contexto de vida da maioria deles.

Vale destacar que as pessoas pertencentes às famílias de baixo poder aquisitivo não possuem as mesmas facilidades que têm as com alto poder aquisitivo de acesso às tecnologias

digitais. Por conseguinte, os estudantes da EJA, a maioria são oriundos de famílias de baixo poder aquisitivo, são excluídos do acesso às tecnologias digitais durante à infância. Assim,

à semelhança do que acontece na sociedade humana, o aluno aprende adaptando-se a um meio que é fator de contradições, dificuldades, desequilíbrios. Esse saber, fruto de sua adaptação, manifesta-se por intermédio de novas respostas, que são a marca da aprendizagem (Brousseau, 2008, p. 34).

Diante do exposto, a ideia de utilizar jogos digitais no contexto do ensino de Matemática surgiu como um novo desafio no contexto de vida dos estudantes participantes desta pesquisa, com possibilidades de interações que podem provocar novas respostas relacionadas à aprendizagem matemática.

No contexto da Alfabetização de pessoas adultas, Paulo Freire menciona que:

não há conscientização se, de sua prática, não resulta a ação consciente dos oprimidos, como classe social explorada, na luta por sua libertação. Por outro lado, ninguém conscientiza ninguém. O educador e o povo se conscientizam através do movimento dialético entre a reflexão crítica sobre a ação anterior e a subsequente ação no processo daquela luta (Freire, 1981, p. 88).

Paulo Freire deixa claro sobre a necessidade de uma ação consciente da prática pedagógica, em que educador e educando refletem juntos sobre o processo de ensino e aprendizagem, reduzindo e equiparando a distância entre ambos. Diante disso, concebe-se do pensamento do autor que a prática pedagógica deve estar associada ao campo da argumentação e do diálogo que envolvem o posicionamento e a reflexão crítica.

## **7.5 Avaliação diagnóstica inicial**

Após a aplicação da entrevista com grupos focais, foi aplicada uma avaliação diagnóstica, que funcionou como uma sondagem dos conhecimentos prévios da matemática vivenciada pelos estudantes da EJA participantes da pesquisa. Sendo assim, esta avaliação foi constituída de 20 questões extraídas e adaptadas das Provas Brasil<sup>4</sup> aplicadas em anos anteriores.

Como já mencionado, a presente pesquisa foi desenvolvida em turmas de estudantes matriculados no Tempo Formativo II da EJA. No entanto, priorizando a identificação dos

---

<sup>4</sup> A Prova Brasil é uma avaliação aplicada para alunos do 5º e do 9º ano matriculados em escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal, com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino. Esta prova permite obter o desempenho dos estudantes em Português e Matemática em cada município e em cada escola pública.

conhecimentos prévios, conforme os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa criada por Paul David Ausubel, durante a seleção das questões da avaliação diagnóstica foram observados os saberes matemáticos considerados necessários para o ensino de Matemática desenvolvido na Etapa de Aprendizagem do Ensino Fundamental da EJA, contidos nos Organizadores Curriculares Essenciais 2020/2021<sup>5</sup>, documento criado pela Secretaria de Educação do Estado da Bahia para orientar a organização do trabalho pedagógico na Educação Básica.

O Quadro 13, a seguir, apresentará a descrição de 22 saberes matemáticos, chamados também de saberes matemáticos necessários, destinados ao ensino de Matemática no Tempo Formativo I. Esses saberes necessários foram utilizados como referência para a identificação de conhecimentos prévios da área de Matemática dos estudantes do Tempo Formativo II, como já mencionado. Sendo assim, para garantir uma associação entre os saberes prévios presentes na referida lista e as avaliações diagnósticas (inicial e final), as questões das avaliações foram selecionadas com base nesses saberes.

Vale destacar que é relevante para o planejamento a identificação da sequência alfanumérica que representa cada saber necessário. Sendo assim, a área de Matemática e suas tecnologias têm a seguinte configuração: saber necessário; etapa da Educação Básica; segmento; sigla do componente curricular e número da sequência. Tomando como exemplo, a sequência alfanumérica SNEFSIIMAT01 pode ser interpretada como SN + EF + SII + MAT + Nº, ou seja, SN = Saber necessário; EF = Ensino Fundamental; SII = Segmento II; MAT = Matemática; 01 = número da sequência alfanumérica ou do saber necessário.

Em suma, os saberes necessários de Matemática descritos no Quadro 13, além de terem sido úteis para a elaboração da avaliação diagnóstica, foram também importantes para a seleção dos jogos digitais, sendo utilizados para organizar e relacionar os saberes prévios dos estudantes com os jogos digitais.

### **Quadro 13** - Saberes necessários da área de Matemática (Tempo Formativo da I da EJA)

Continua...

<b>SEQUÊNCIA ALFANUMÉRICA</b>	<b>SABERES NECESSÁRIOS</b>
SNEFAFMAT01	Resolve situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais.
SNEFAFMAT02	Amplia concepções numéricas, construindo novos significados para os números (naturais, inteiros e racionais).
SNEFSIIMAT03	Resolve situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais
SNEFAFMAT04	Identifica, interpreta e utiliza diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as a contextos matemáticos e não-matemáticos.

<sup>5</sup> Disponível em: <http://www.educacao.ba.gov.br/midias/documentos/organizadores-curriculares-essenciais>. Acesso em: 05 out. 2022.

conclusão

SEQUÊNCIA ALFANUMÉRICA	SABERES NECESSÁRIOS
SNEFAFMAT05	Seleciona e utiliza procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito), em função da situação-problema proposta.
SNEFAFMAT06	Resolve situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo de paralelismo e de perpendicularismo.
SNEFAFMAT07	Estabelece relações entre figuras espaciais e suas representações planas.
SNEFAFMAT08	Resolve situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução.
SNEFAFMAT09	Identifica elementos geométricos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de semelhança.
SNEFAFMAT10	Constrói noções de medidas pelo estudo de diferentes grandezas.
SNEFAFMAT11	Resolve problemas envolvendo diferentes grandezas.
SNEFAFMAT12	Utiliza fórmulas para cálculo da área de superfície planas e cálculos de volumes de sólidos geométricos (prismas retos e composição de prismas).
SNEFAFMAT13	Reconhece representações algébricas.
SNEFAFMAT14	Traduz informações contidas em tabelas e gráficos em linguagem algébrica e vice-versa.
SNEFAFMAT15	Utiliza os conhecimentos sobre as operações numéricas e suas propriedades para construir estratégias de cálculo algébrico.
SNEFAFMAT16	Resolve situações-problema por meio de equações ou inequações do primeiro grau.
SNEFAFMAT17	Estabelece leis matemáticas que expressam a relação de dependência entre as variáveis.
SNEFAFMAT18	Coleta, organiza e analisa informações diversas.
SNEFAFMAT19	Constrói e interpreta tabelas e gráficos.
SNEFAFMAT20	Formula argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados.
SNEFAFMAT21	Resolve situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a probabilidade.
SNEFAFMAT22	Amplia concepções numéricas, construindo novos significados para os números (naturais, inteiros e racionais).

Fonte: Organizadores Curriculares Essenciais 2020/2021 da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. Disponível em: <http://jornadapedagogica.educacao.ba.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Organizadores-Curriculares-Essenciais-EJA.docx.pdf>. Acesso em: 5 out. 2022.

Uma vez que as questões da avaliação diagnóstica inicial foram relacionadas com o conjunto de saberes necessários de Matemática<sup>6</sup> desenvolvidos para a aprendizagem de Matemática na EJA, foi possível identificar e fazer a relação entre a quantidade de estudantes que acertou determinada questão e os saberes relacionados à referida questão como apresentado, a seguir, no Quadro 14.

#### Quadro 14 - Questões e respectivos saberes matemáticos

Continua...

QUESTÕES	QUANTIDADE DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM COM ÊXITO A QUESTÃO	CONHECIMENTOS PRÉVIOS IDENTIFICADOS
Questão 15	27	Leitura de tabelas e gráficos
Questão 11	26	Leitura de tabelas e gráficos
Questão 02	25	Áreas de figuras planas
Questão 12	25	Figuras planas
Questão 20	24	Figuras planas
Questão 09	22	Área de figuras planas
Questão 18	22	Figuras espaciais
Questão 06	20	Figuras planas

<sup>6</sup> Os saberes necessários são indicadores da avaliação e referência pedagógica para o planejamento do professor. Eles estão distribuídos por áreas do conhecimento (disciplinas) onde o educador poderá articular na construção do planejamento os objetivos, conteúdos, estratégias e situações didáticas.

Conclusão

QUESTÕES	QUANTIDADE DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM COM ÊXITO A QUESTÃO	CONHECIMENTOS PRÉVIOS IDENTIFICADOS
Questão 10	19	Situação-problema envolvendo regra de três simples.
Questão 14	19	Ampliação de figuras planas.
Questão 01	17	Situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais (matemática financeira).
Questão 17	13	Raciocínio combinatório.
Questão 16	11	Cálculo do volume de sólidos geométricos.
Questão 03	08	Situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço.
Questão 04	08	Estabelece relações entre figuras espaciais e suas representações planas.
Questão 05	06	Estabelece relações entre figuras espaciais e suas representações planas.
Questão 08	06	Constrói noções de medidas pelo estudo de diferentes grandezas (Cálculo de perímetro).
Questão 13	06	Seleciona e utiliza procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito), em função da situação-problema proposta.
Questão 07	04	Resolve problemas envolvendo diferentes grandezas.
Questão 19	04	Resolve problemas envolvendo diferentes grandezas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Já o Quadro 15 apresenta a quantidade e o percentual de estudantes que acertaram cada questão, propiciando, assim, identificar os saberes matemáticos que esses mais dominam e, em seguida, selecionar os jogos com base nesses saberes.

#### Quadro 15 - Dados das respostas da avaliação diagnóstica inicial

Continua...

QUESTÃO	QUANTIDADE DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM COM ÊXITO A QUESTÃO	PERCENTUAL DO NÚMERO DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM COM ÊXITO A QUESTÃO
01	17	56,70%
02	25	83,33%
03	8	26,70%
04	8	26,70%
05	6	20,00%
06	20	66,70%
07	4	13,30%
08	6	20,00%
09	22	73,30%
10	19	63,30%
11	26	86,70%
12	25	83,30%
13	6	20,00%
14	19	63,30 %
15	27	90,00%
16	11	36,70%

Conclusão

QUESTÃO	QUANTIDADE DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM COM ÊXITO A QUESTÃO	PERCENTUAL DO NÚMERO DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM COM ÊXITO A QUESTÃO
17	13	43,30%
18	22	73,3%
19	4	13,30%
20	24	80,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Observa-se, no Quadro 15, um percentual maior de acertos nas questões relacionadas com a leitura de tabelas e gráficos e com a geometria, mais especificamente, figuras planas e figuras especiais, indicando que os estudantes respondentes possuem conhecimentos prévios desses conteúdos, os quais serviram como ponto de partida para a etapa de seleção dos jogos digitais que foram utilizados nas oficinas pedagógicas.

Retomando os dados apresentados no Quadro 14, vale ressaltar que, em alguns casos, uma questão estava associada a mais de um saber matemático. Sendo assim, buscou-se, na medida do possível, selecionar o saber mais abrangente relacionado com a questão, considerando que um saber pode hierarquicamente agregar outros saberes. É também importante destacar que quanto mais saberes são exigidos para a resolução de uma questão, mais o indivíduo deverá acionar a memória cognitiva para resolvê-la. Esta situação pode ser observada na questão 19 que requer noções de frações, transformação de unidades de medidas e área; talvez, os estudantes não conseguiram organizar bem os conhecimentos pré-existentes para consolidar a resolução da questão.

Ausubel (2003) afirma que quando os conhecimentos armazenados na estrutura cognitiva do indivíduo não estão bem organizados, é necessária uma intervenção com organizadores prévios que podem ser entendidos como mecanismos pedagógicos capazes de fazerem ligação entre o que o estudante já sabe e o novo conhecimento, podendo ser através de materiais introdutórios apresentados pelo professor no início da aula, antes de apresentar o novo conceito propriamente dito, servindo de ancoragem para uma nova aprendizagem.

Em relação aos conhecimentos mais dominados pelos estudantes, percebe-se que os mesmos foram bem-sucedidos em questões que exigiam a utilização de uma quantidade menor de saberes para a resolução. Como foi o caso da questão 15 que tratou mais, especificamente, da leitura dos dados contidos no gráfico.

De modo geral, foi possível através da sondagem dos conhecimentos matemáticos identificar que os estudantes demonstram maior eficácia na resolução de questões relacionadas

com leitura de gráficos e de tabelas; figuras planas e espaciais; áreas de figuras planas; situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais; raciocínio combinatório e probabilidade.

Ademais, a avaliação diagnóstica pode ser projetada para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes antes de introduzir um novo conteúdo, ou seja, essa é um importante instrumento capaz de fornecer informações sobre o conhecimento e o desempenho de cada estudante (Luckesi, 2003).

Sendo assim, no contexto da presente pesquisa, tanto a entrevista como a avaliação diagnóstica inicial foram instrumentos relevantes para realizar o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, servindo de referência para a etapa de seleção e criação dos jogos que foram utilizados nas oficinas. Vale ressaltar que as informações coletadas por meio da entrevista e avaliação diagnóstica serviram também como ponto de partida para o acompanhamento e registro do processo da construção do conhecimento matemático.

Além disso, durante a entrevista com o grupo focal, foi utilizado um diário de bordo para registro de informações consideradas relevantes. Conforme Falkembach (1987), a técnica de uso do diário de bordo tem caráter informal, mas pode se tornar um instrumento essencial para a prática de educadores, pois apoiam as observações, facilitam a reflexão coletiva da prática e possibilitam registrar informações e opiniões relevantes para a pesquisa. Ausubel (2003) afirma que quando os conhecimentos armazenados na estrutura cognitiva do indivíduo não estão bem organizados é necessário que haja uma intervenção que inclui o uso de organizadores prévios que podem ser entendidos como mecanismos pedagógicos capazes de fazerem a ligação entre o que o estudante já sabe e um novo conhecimento.

Sendo assim, o diário de bordo foi utilizado como um caderno de registro das etapas realizadas durante a pesquisa, sendo útil para anotações e registros de manifestações verbais e não verbais, sendo relevante tanto para a entrevista com o coletivo de estudantes como também para as outras etapas de desenvolvimento das ações previstas para elaboração da Sequência Didática.

## **7.6 Seleção e avaliação dos jogos digitais**

No contexto da Teoria da Aprendizagem Significativa, criada pelo psicólogo americano David Ausubel, a escolha de um material potencialmente significativo é fundamental para a ocorrência de novas aprendizagens. Ausubel (2000, p. 17) afirma que “a aprendizagem por

recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado”.

Sendo assim, entendendo que os jogos podem ser eficazes para promover a aprendizagem significativa, no contexto da presente pesquisa foi adotado o uso de jogos digitais como material potencialmente significativo para a aprendizagem. Desse modo,

[...] os jogos digitais proporcionam prazer, ativar o interesse das pessoas e propiciam a participação voluntária e autônoma. Funcionam como territórios para experimentação, simulação, descoberta de resolução de problemas etc. Funcionam também como representações gráficas icônicas, animadas, de padrões da realidade que podem tornar o aprendizado potencialmente motivador (Pereira, 2017, p. 18).

Diante disso, esta etapa da pesquisa foi destinada à seleção dos jogos digitais que foram utilizados em experiências com estudantes da EJA nas oficinas. Como já descrito na etapa anterior, cada jogo foi selecionado tomando como base os conhecimentos prévios dos estudantes, para que lhes seja assegurada a possibilidade de realizar conexões com os saberes já existentes. Conforme Moreira (2011), os saberes adquiridos ao longo da vida de uma pessoa ficam armazenados em uma região do cérebro denominada de estrutura cognitiva. Assim, à medida que o indivíduo vai se situando no mundo, vão sendo integrados saberes em sua estrutura de conhecimentos, também conhecida como estrutura cognitiva.

Para otimizar o máximo possível, a utilização dos conhecimentos prévios fornecidos pelos estudantes através do diálogo gerado pela entrevista semiestruturada com grupos focais e pela sondagem diagnóstica realizada por meio da aplicação da avaliação diagnóstica, o pesquisador identificou e organizou os saberes matemáticos que os estudantes mais dominam, visando balancear os conteúdos presentes nas atividades desenvolvidas nas oficinas, de modo que em cada atividade, eles tivessem contato com conhecimentos matemáticos que já conheciam.

Dessa forma, em cada atividade foi utilizado um jogo associado aos conhecimentos prévios mais comuns entre os participantes da pesquisa, mas que também abordou aqueles menos comuns, para atender também a um possível percentual menor de estudantes. O Quadro 16 exemplifica como foram organizados os conhecimentos prévios dos estudantes.

**Quadro 16 - Relação de jogos e respectivos conteúdos**

JOGOS	SABERES MATEMÁTICOS
JOGO 1	Situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais (matemática financeira).
JOGO 2	Leitura de tabelas e gráficos. Resolução de situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais (matemática financeira).
JOGO 3	Áreas de figuras planas.
JOGO 4	Estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas.
JOGO 5	Raciocínio combinatório e probabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O Quadro 16 apresentado acima foi desenvolvido com base nos saberes matemáticos descritos no Quadro 14 que apresenta os dados coletados na avaliação diagnóstica inicial. Como não foi proposta a utilização de uma grande quantidade de jogos, dentre os saberes mais comuns de domínio dos estudantes priorizou-se os mais abrangentes e foram excluídos os repetidos.

Nessa perspectiva, para localizar e selecionar os jogos relacionados com os saberes matemáticos apresentados no Quadro 14 foram realizadas buscas em plataformas digitais, repositórios digitais de objetos de aprendizagem, Portais de domínio público, entre outros. Foram encontradas diversas plataformas que disponibilizam jogos digitais; no entanto, a maioria é paga. Geralmente, quando existe o acesso gratuito este é limitado pelo tempo de utilização ou pela quantidade de jogos que podem ser utilizados, ou ainda, pela restrição do uso de recursos presentes nos jogos.

Além disso, percebeu-se que não é uma tarefa fácil encontrar um jogo digital com as características e as especificidades desejadas, principalmente quando se trata de saberes matemáticos. Por exemplo, a plataforma *Wordwall*<sup>7</sup> oferece uma variedade de jogos no formato quiz que podem ser adaptados pelo usuário, entretanto, o acesso gratuito é limitado à utilização de apenas cinco jogos ou outros materiais desejados. Mesmo assim, o autor optou por fazer uma assinatura, no sentido de utilizar a plataforma para selecionar alguns jogos. Foram visitadas outras plataformas, tais como: *Jogos & Matemática*<sup>8</sup>, *Trilhas dos restos*<sup>9</sup>, *Jogos e Puzzles com GeoGebra*<sup>10</sup>, *Plataforma Scratch*<sup>11</sup>, *Kahoot*<sup>12</sup>, *Rived Unijui*,<sup>13</sup> *Matemática jogada*<sup>14</sup>, *EducaPes*<sup>15</sup>, entre outras. O Quadro 17 apresenta os nomes dos jogos utilizados no âmbito desta pesquisa e seus respectivos links de acesso.

<sup>7</sup> Disponível em: <https://wordwall.net/pt>. Acesso em: 21 jan. 2023.

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.jogosematematica.com.br/jogos/jogo-bicolorido>. Acesso em: 22 jan. 2023.

<sup>9</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/416726513/fullscreen/>. Acesso em: 2 fev. 2023.

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/SBkdsTK6>. Acesso em: 3 fev. 2023.

<sup>11</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/studios/5611393/>. Acesso em: 5 fev. 2023.

<sup>12</sup> Disponível em: <https://create.kahoot.it/auth/login>. Acesso em: 14 mar. 2023.

<sup>13</sup> Disponível em: [http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica\\_virtual/](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/fabrica_virtual/). Acesso em: 12 abr. 2023.

<sup>14</sup> Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/~ma225/jogos/about.html>. Acesso em: 12 abr. 2023.

<sup>15</sup> Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552903?mode=full>. Acesso em: 22 jan. 2023.

**Quadro 17 - Jogos e respectivos links**

JOGOS	LINKS
Jogo 1 - A Máquina Mágica	<a href="https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552903">https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552903</a>
Jogo 2 - Jogando Saberes da Matemática	Quiz construído pelo autor da presente pesquisa utilizando o Microsoft PowerPoint (ainda não tem acesso on-line).
Jogo 3 - Jogando Saberes da Matemática /Áreas	Quiz construído pelo autor da presente pesquisa utilizando o Microsoft PowerPoint (ainda não tem acesso on-line).
Jogo 4 - Jogando Saberes da Matemática/Figuras Planas e Espaciais	<a href="https://wordwall.net/pt/resource/57465305/figuras-planas-e-espaciais">https://wordwall.net/pt/resource/57465305/figuras-planas-e-espaciais</a>
Jogo 5 - Jogando Saberes da Matemática /Combinções e Probabilidade	Quiz construído pelo autor da presente pesquisa (ainda não tem acesso on-line).
Jogo Extra - Jogo Orçamento Familiar	<a href="https://wordwall.net/pt/resource/58104908/or%c3%a7amento">https://wordwall.net/pt/resource/58104908/or%c3%a7amento</a>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ressalta-se ainda que para atender às especificidades desejadas, o pesquisador desenvolveu jogos no formato quiz; os referidos jogos foram criados utilizando recursos do *PowerPoint*<sup>16</sup>. Vale destacar que o uso de *quizzes* no processo de ensino e aprendizagem pode proporcionar interações sociocognitivas e contribuir para a construção do conhecimento na Educação de Jovens e Adultos, pois é de simples usabilidade e propicia a reflexão e o diálogo coletivo sobre o tema proposto na atividade. Por outro lado, deve ser desenvolvido com objetivos de aprendizagem bem definidos e interface atrativa para que as interações realizadas entre o estudante e o jogo seja a mais prazerosa possível.

Além disso, no processo de seleção e escolha dos jogos digitais utilizados no âmbito desta pesquisa, foi realizada uma avaliação no intuito de verificar a qualidade de cada um dos jogos. Para este fim, foi adotado o IAQJED, desenvolvido por Coutinho (2017). O formulário do IAQJED está descrito no Anexo VII da presente pesquisa.

No contexto da presente pesquisa, para definir sobre qual instrumento de avaliação da qualidade dos jogos digitais seria relevante utilizar para avaliar os jogos utilizados nas oficinas, foram considerados como fundamentais a avaliação dos aspectos que envolvem os processos cognitivos (percepção, atenção, criatividade, dentre outros), haja vista que esses aspectos quando presentes no jogo, motiva e desperta o interesse do jogador em continuar jogando (Vilarinho; Leite, 2015).

A avaliação da usabilidade também é considerada imprescindível, entendendo que o público da EJA integra pessoas adultas, com pouca familiaridade com o uso de jogos digitais. Quer dizer, além das dificuldades com o manuseio de teclados, mouses, botões e outros periféricos do computador, um jogo de menus complexos de difícil usabilidade, provavelmente, será desestimulante para o aluno não familiarizado com os recursos digitais.

<sup>16</sup> O *Microsoft PowerPoint* é um software que faz parte do pacote Microsoft Office, utilizado para criar apresentações visuais, tais como: textos, imagens, gráficos, vídeos e animações etc.

A avaliação da interface é outro aspecto considerado importante e indispensável para realizar as interações com os jogos digitais, pois está relacionada ao visual, cujos elementos exibidos na tela propiciam as interações visuais entre o jogador e o jogo; as situações de aprendizagem presentes no jogo, considerando que as atividades devem propiciar o uso do raciocínio lógico e da apropriação de diversas estratégias para a resolução dos problemas. Outros aspectos também são considerados como, por exemplo, a duração total do jogo; o tempo previsto para a resolução de um problema; as dicas de solução de um problema, caso o jogador não consiga responder de imediato; o uso de pontuação nos acertos, gráficos, sons, dentre outros.

Diante do exposto, através da literatura consultada, foi possível identificar alguns instrumentos de avaliação da qualidade de jogos digitais para uso pedagógico, tais como: PAJDE, o modelo ARCS, o Modelo de Savi, o Programa de Avaliação de Jogos Digitais Educacionais (PAJDE), Avaliação Heurística para Jogos Educacionais Digitais (AHJED) e o Instrumento IAQJED. Vale destacar que os instrumentos citados apresentam aspectos de funcionamento quase que recorrentes entre si. Diante disso, o IAQJED por ser de fácil utilização, pois atende aos propósitos da avaliação aqui realizada, que é simplesmente assegurar o mínimo de qualidade pedagógica e técnica dos jogos utilizados pelos estudantes participantes da pesquisa.

Conforme Coutinho (2017), o IAQJED é útil para subsidiar professores no processo de seleção de jogos digitais de qualidade, contribuindo para a interação em sua prática docente. É um instrumento de fácil manuseio, de uma linguagem clara e simples. Sendo assim, a autora definiu alguns critérios que auxiliam decisivamente na qualidade do jogo ao ser avaliado, através de três dimensões (Usabilidade, Experiência de Usuário e Princípios de Aprendizagem) que podem ser complementadas pelo professor, conforme os objetivos de aprendizagem propostos.

Embora existam muitos outros instrumentos que possibilitam uma boa avaliação de jogos digitais, a adoção do IAQJED é justificada também por entender que a proposta de uso pedagógico do referido instrumento de avaliação coaduna com a proposta de experiências de uso pedagógico de jogos digitais previstas para as atividades que fazem parte da Sequência Didática proposta, na qual o estudante fará interações diretas com a interface do jogo, que deverá possuir o mínimo de qualidade e ser atrativo, para estimular o interesse discente pela atividade, ou seja, o jogo deve apresentar objetivos de aprendizagens, mais especificamente um jogo desenvolvido para a aprendizagem de saberes da área de Matemática e com abordagem

para a resolução de situações-problema e desenvolvimento de saberes que podem ser trabalhados com estudantes da EJA.

Vale ressaltar que durante o processo de seleção dos jogos, o próprio pesquisador realizou as primeiras interações com jogos digitais de Matemática e, subsequentemente, realizou a avaliação dos mesmos através do IAQJED, entendendo que o professor deve ser o principal responsável em selecionar e avaliar a qualidade de um recurso didático a ser trabalhado com o estudante (Almeida, 2010).

Ainda que um determinado recurso didático já tenha sido utilizado em outras experiências, por outros professores e estudantes, considera-se importante a verificação da qualidade e das características dele, para que seja adaptado da melhor maneira possível à realidade dos estudantes que farão as interações. Para tanto, em relação ao processo de seleção e avaliação dos jogos digitais no contexto do presente estudo, foram considerados os aspectos tecnológicos (interface, recursos de áudio e vídeo, animação, cenário, desafios, fases etc.) e pedagógicos (verificar se o jogo possibilita a exploração de várias estratégias, a compreensão de um determinado conhecimento matemático, se é estimulador e desafiador e adequado à faixa etária de idade dos jogadores etc.) de um jogo digital.

Embora o autor tenha realizado interações com muitos outros jogos digitais de Matemática, deixou aqui apenas a avaliação dos jogos que considerou relevante nas experiências com os alunos participantes da pesquisa, entendendo que a avaliação de jogos digitais, embora seja importante e necessária, não é o foco principal da presente pesquisa.

Por fim, é necessário um jogo que apresente objetivos de aprendizagens, mais especificamente um desenvolvido para a aprendizagem de saberes da área de Matemática e com abordagem para a resolução de situações-problema e desenvolvimento de saberes que podem ser trabalhados com estudantes da EJA.

#### 7.6.1 Jogo 1 - *Máquina Mágica*

O jogo *Máquina Mágica*<sup>17</sup> pode ser baixado no *Portal Educapes*. Vale ressaltar que o *Educapes* é um portal que agrega objetos educacionais disponibilizados para serem baixados e utilizados por estudantes, professores e demais pessoas que desejam interagir com recursos educacionais. A Figura 10 apresenta uma imagem da tela inicial do referido jogo.

---

<sup>17</sup> Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552903>. Acesso em: 22 jan. 2023.

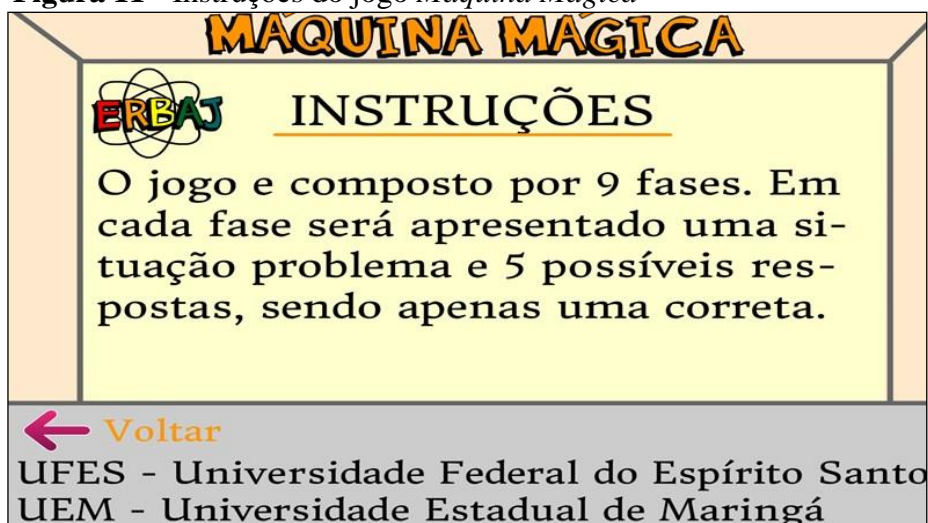
**Figura 10** - Imagem da tela inicial do jogo *Máquina Mágica*



Fonte: Elaborada pelo autor.

O jogo possui uma tela de instruções indicando que é composto por nove fases e em cada uma delas existe uma situação-problema com cinco possíveis respostas, sendo apenas uma correta, como descrito na Figura 11.

**Figura 11** - Instruções do jogo *Máquina Mágica*



Fonte: Elaborada pelo autor.

O jogo é de fácil usabilidade e possui apenas um nível (Fácil), apresenta conhecimentos que envolvem o pensamento multiplicativo e aditivo, conceitos de dobro e triplo, além de servir para introduzir o pensamento algébrico. Talvez, uma fragilidade do jogo é a falta de um *feedback* melhor quando o usuário não acerta o problema, que poderia ser através de pistas que pudessem ajudar o jogador encontrar a resposta correta. Ao invés disso, é apenas apresentada a resposta correta. A Figura 12 apresenta exemplos das funcionalidades do jogo, os tipos de questões e sua interface.

**Figura 12** - Exemplos de fases do jogo *Máquina Mágica*



Fonte: Elaborada pelo autor.

À medida que o jogador acerta, acumula pontos, sendo que cada questão correta tem o valor de 10 pontos. Como são nove fases, ele consegue alcançar no máximo 90 pontos. Após acertar a questão, o jogador utiliza a seta para avançar de fase.

A seguir, será utilizado o formulário de avaliação do IAQJED para avaliação do jogo *Máquina Mágica*. Como já mencionado anteriormente, sobre o referido instrumento de avaliação, a autora argumenta que

o IAQJED tem como objetivo avaliar a qualidade dos jogos digitais classificados com finalidade educativa. Sua principal contribuição consiste em subsidiar os professores da Educação Básica na identificação de um jogo digital de qualidade para o desenvolvimento de suas atividades pedagógicas na escola (Coutinho, 2017, p. 64).

Conforme Coutinho (2017), deverão ser analisados os 18 itens distribuídos nas três dimensões e escolher o descritor que melhor define sua avaliação. Ao final de cada dimensão, será realizada a somatória dos pontos, sendo que cada uma poderá ter o valor máximo de 30 pontos, podendo a chegar a 90 pontos a soma das três dimensões.

Assim, a somatória geral dos pontos indicará o resultado da qualidade do jogo avaliado. Para tanto, são utilizados cinco critérios de avaliação possíveis da somatória obtida, como descrito a seguir.

De 1 a 13 pontos = inadequada para finalidade educadora.

De 19 a 36 pontos = pouco adequado para a finalidade educativa.

De 55 até 54 pontos = parcialmente adequado para finalidade educativa.

De 55 a 72 pontos = de boa qualidade para finalidade educativa.

De 73 a 90 pontos = de excelente qualidade para finalidade educativa.

Ressalta-se ainda que para realizar a distribuição dos pontos correspondentes a cada resposta dada pelo avaliador ao utilizar o IAQJED, Coutinho (2017) utilizou os seguintes descritores: S (sempre) = 5; F (frequentemente) = 4; AV (às vezes) = 3; R (raramente) = 2; N (nunca) = 1 e NA (não se aplica) = 0.

A seguir, o Quadro 18 apresenta a avaliação do jogo *Máquina Mágica* utilizando os princípios utilizados no IAQJED.

**Quadro 18 - Avaliação do jogo *Máquina Mágica***

<b>Dimensão I - Avaliação da usabilidade</b>						
ITENS	RESPOSTAS					
	NA	N	R	AV	F	S
QUESTÕES	0	1	2	3	4	5
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo que os botões são apresentados na tela (quando apresentados?).						x
2 - Os tutoriais são eficazes em auxiliar o jogador a compreender a jogabilidade?						x
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo, uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?					x	
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como “salvar”, “sair” e “voltar” para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?					x	
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam?					x	
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						x
<b>Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário</b>						
1 - O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, o movimento e o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável?						X
2 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente?						x
3 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com uma narrativa desafiadora?					x	
4 - A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?					x	
5 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora?					x	
6 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente?					x	
<b>Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem</b>						
1 - Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?						x
2 - Ao interagir com o jogo, o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo tempo, avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?						x
3 - A interação com o jogo, possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?					x	
4 - O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?					x	
5 - O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?					x	
6 - Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante oferecendo <i>feedbacks</i> que apontam os caminhos para sua finalização?					x	
<b>TOTAL</b>						73

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Coutinho (2017).

A seguir, o Quadro 19 apresenta o resumo do resultado da avaliação do jogo *Máquina Mágica*, considerando as três dimensões do IAQJED.

**Quadro 19** - Resumo do resultado da avaliação do jogo *Máquina Mágica*

Dimensão I - Avaliação da usabilidade	Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário	Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem	Total
27	26	20	73
Jogo de excelente qualidade para finalidade educativa			

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Coutinho (2017).

Como pode ser observado, o processo de avaliação através do IAQJED é simples e possui a vantagem de conduzir o avaliador (professor) a realizar reflexões importantes para a tomada de decisão em utilizar ou não determinado jogo para a finalidade educativa. É importante ressaltar que as reflexões geradas podem variar de avaliador para avaliador, influenciando na pontuação e, conseqüentemente, no resultado geral, ou seja, pode ser que outro professor avalie o jogo *Máquina Mágica* e tenha outro parecer. No entanto, além de apresentar sua própria concepção sobre o jogo, é importante que ele considere também a possibilidade de analisar outras opiniões.

#### 7.6.2 Jogo 2 - Jogando Saberes Matemáticos

O jogo 2 intitulado *Jogando Saberes Matemáticos* é um quiz, adaptado de um jogo (quiz) criado pelo autor da presente pesquisa, para elaboração de um artigo denominado *Proposta de um jogo digital para uso na Educação de Jovens e Adultos*, publicado nos Anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática, em 2022.

Vale destacar que o termo “quiz” citado acima refere-se a um jogo interativo de perguntas e respostas que pode ser criado ou adaptado de uma plataforma de jogos digitais por uma pessoa leiga em ciência da computação. A adaptação realizada no jogo ocorreu pela necessidade de apresentar problemas relacionados com o uso de gráficos, um dos conhecimentos prévios identificados na avaliação diagnóstica e diálogo com os participantes da pesquisa. Sendo assim, o quiz desenvolvido pelo autor, inicialmente tinha o objetivo apenas de problematizar o uso da Matemática na cafeicultura, através de situações-problema relacionadas com o plantio e a colheita de café, considerando que existem estudantes da EJA que atuam na cafeicultura praticada em fazendas situadas na região de Itamaraju -BA.

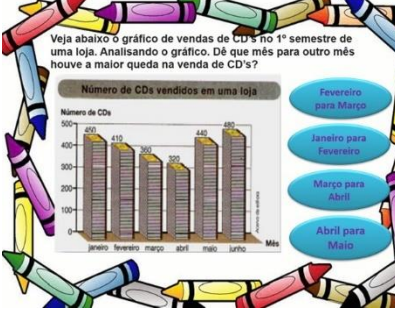
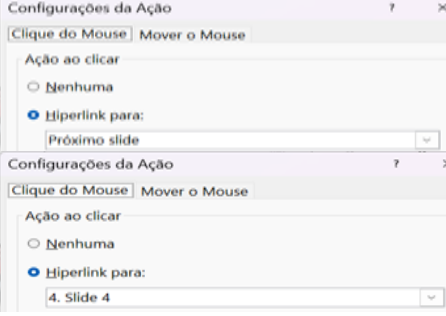
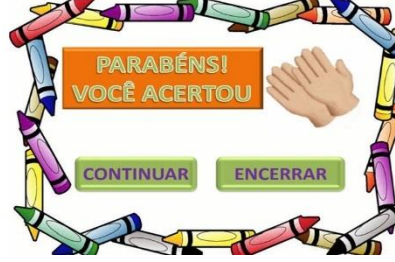
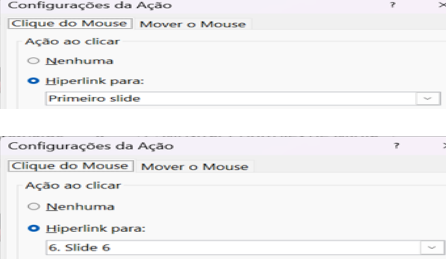
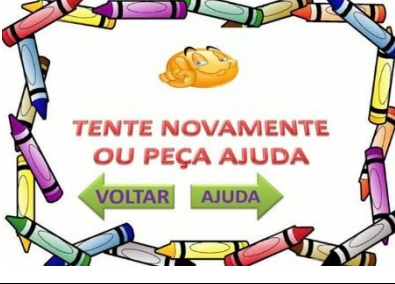
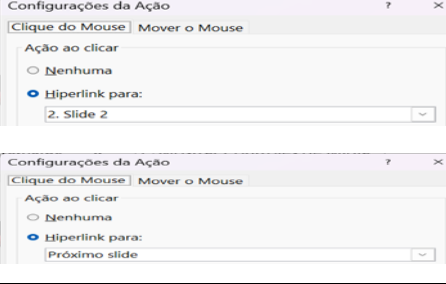
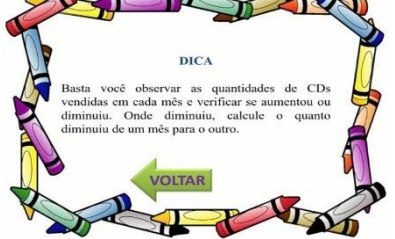
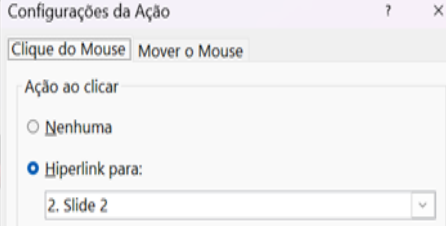
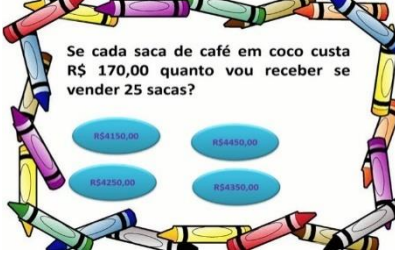
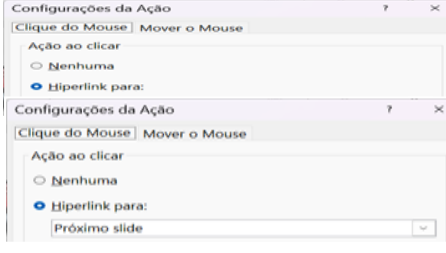
Embora o autor não seja um desenvolvedor de jogos digitais, foi possível utilizar e manipular alguns comandos do *PowerPoint* que propiciaram a criação do quiz, a saber: a criação de slides com perguntas e alternativas de respostas; o uso de *hiperlinks* para fazer a transição entre os slides; a criação de botões para acionar os *hiperlinks* e proporcionar a interatividade e navegação pelas interfaces do jogo; a criação de slides com a resposta certa; a criação de slides com a opção de voltar ou verificar uma dica quando a resposta dada pelo usuário não for a correta, para que seja realizada uma nova tentativa de resposta; inserção de memes e gifs, dentre outros.

Mais especificamente este segundo jogo foi criado com oito questões, considerando que no contexto da presente pesquisa não é longo o tempo de interações do estudante com o jogo durante a execução de uma oficina. Como a EJA é ofertada no turno noturno e a maioria dos estudantes trabalha no turno do diurno, só foi possível desenvolver a pesquisa no mesmo horário de aula dos estudantes, ou seja, como as atividades de cada oficina foram planejadas para serem desenvolvidas necessariamente em 90 minutos, equivale aproximadamente ao tempo de duas aulas. Sendo que este tempo foi dividido em três partes: apresentação de uma situação-problema; interações com o jogo apresentado e realização de uma autoavaliação.

Vale destacar que o referido quiz citado acima, foi criado com a opção de dicas para cada resposta errada, ou seja, se o estudante não acertar a resposta, tem a opção de acessar uma dica para encontrar a resposta certa. Essa dica funciona como um recurso capaz de contribuir para a construção do conhecimento de Matemática, pois tem o objetivo de levar o estudante a refletir sobre o tema, não é apenas um texto informativo, pode ser entendido como um texto complementar, capaz de ajudar na aprendizagem. O Quadro 20, a seguir, apresenta uma etapa de desenvolvimento do jogo Quiz criado a partir do programa *Microsoft Powerpoint*.

**Quadro 20** - Exemplo do Quiz criado no *PowerPoint*

INSTRUÇÕES	INTERFACES	CONFIGURAÇÕES DAS AÇÕES NO <i>POWERPOINT</i> (USO DE <i>HIPERLINKS</i> )
<p>O botão “iniciar” está configurado com o <i>hiperlink</i> “próximo slide” e o botão “sair” está configurado com o <i>hiperlink</i> “finalizar apresentação”. Ou seja, ao clicar em “iniciar”, aparecerá na tela o slide 2 com a primeira questão. Ao clicar em “sair”, o jogo será finalizado.</p>		<p style="text-align: right;">Continua...</p> 

INSTRUÇÕES	INTERFACES	CONFIGURAÇÕES DAS AÇÕES NO POWERPOINT (USO DE HIPERLINKS)
<p>A alternativa correta está configurada com o <i>hiperlink</i> “próximo slide”, e as outras três estão com o <i>hiperlink</i> “slide 4”. Assim, ao clicar na alternativa correta aparecerá na tela o “slide 3” com a mensagem “parabéns!!! Você acertou”. E ao clicar em qualquer outra alternativa (errada) aparecerá na tela o “slide 4” com a mensagem “tente novamente ou peça ajuda”.</p>		
<p>Este é o slide 3, aparece na tela quando o jogador acerta a questão. Ao clicar em continuar, aparecerá na tela o slide 6, apresentando a segunda questão do jogo. Ao clicar em encerrar o jogo retornará ao slide 1, podendo ser reiniciado.</p>		
<p>Este é slide 4, o usuário é direcionado para cá ao clicar em uma alternativa errada. Nesse caso, se clicar em “voltar”, retornará para a questão no slide 2. Se clicar em “ajuda” será direcionado para o “próximo slide”, ou seja, aparecerá a tela de dica no slide 6.</p>		
<p>Este é o slide 5, dica da ajuda solicitada no slide 4. Ao clicar em “voltar”, o usuário é direcionado à questão no slide 2.</p>		
<p>Este é o slide 6 que contém a segunda questão. A partir deste slide, os passos realizados, anteriormente, se repetem até finalizar o jogo.</p>		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que o Quadro 20 não descreve exatamente um passo a passo da criação de um jogo quiz, mas apresenta sua funcionalidade e as configurações dos *hiperlinks*. Cada hiperlink tem a função especial de movimentar os slides quando é acionado um botão. Esta

performance do jogo quiz é relevante, pois além de tornar simples o manuseio, o professor pode criar jogos adaptando-os com os objetivos de aprendizagem desejados.

A seguir, no Quadro 21 apresenta-se a avaliação do jogo *Jogando Saberes Matemáticos* realizada pelo autor através das interações com os jogadores.

**Quadro 21 - Avaliação do jogo *Jogando Saberes Matemáticos***

<b>Dimensão I - Avaliação da usabilidade</b>						
<b>ITENS</b>	<b>RESPOSTAS</b>					
	<b>NA</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>AV</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
<b>QUESTÕES</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo que os botões são apresentados na tela (quando apresentados?).						x
2 - Os tutoriais são eficazes em auxiliar o jogador a compreender a jogabilidade?					x	
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo, uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?						x
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como “salvar”, “sair” e “voltar” para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?					x	
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam?						x
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						x
<b>Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário</b>						
1 - O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, o movimento e o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável?				x		
2 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente?			x			
3 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com uma narrativa desafiadora?					x	
4 - A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?						x
5 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora?					x	
6 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente?						x
<b>Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem</b>						
1- Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?						x
2 - Ao interagir com o jogo o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo tempo, avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?						x
3 - A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?					x	
4 - O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?			x			
5 - O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?						
6 - Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante, oferecendo <i>feedbacks</i> que apontam os caminhos para sua finalização?						
<b>TOTAL</b>				76		

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

O Quadro 22 apresenta o resumo do resultado da avaliação do jogo *Jogando Saberes Matemáticos*.

**Quadro 22** - Resumo da avaliação do jogo *Jogando Saberes Matemáticos*

Dimensão I - Avaliação da usabilidade	Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário	Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem	Total
28	23	25	76
Jogo de excelente qualidade para finalidade educativa			

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

Conforme Coutinho (2017), a pontuação que vai de 73 a 93 indica que o jogo é de excelente qualidade para uso pedagógico.

### 7.6.3 Jogo 3 - Jogando com Saberes Matemáticos/Áreas de Figuras Planas

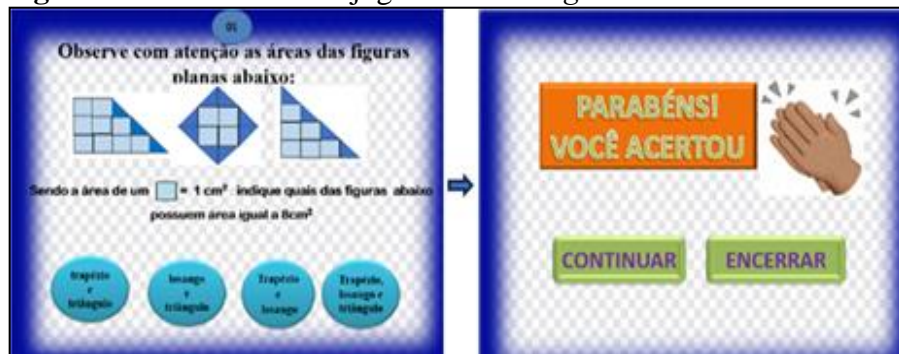
O jogo 3 é um quiz, constituído de sete questões sobre o cálculo de áreas de figuras planas, criado pelo pesquisador, o jogo 3 possui as mesmas características do jogo 2 apresentado anteriormente. Para tanto, foram utilizados os recursos do *PowerPoint* para criação do roteiro de ações e animações do jogo, principalmente através do uso de *hiperlinks*, recurso que possibilita realizar a transição dos slides. A tela inicial é composta de dois botões, que permitem executar ou sair do jogo, como pode ser verificado na Figura 13.

**Figura 13** - Tela inicial do jogo *Áreas de Figuras Planas*

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

As questões apresentadas no jogo são constituídas de quatro alternativas, sendo apenas uma correta. Caso o jogador acione a alternativa certa será direcionado imediatamente para a próxima tela, recebendo aplausos pelo acerto. Se acionar qualquer uma das respostas erradas, ele será direcionado para uma tela que apresenta o caminho para acesso a um recurso de “ajuda”. A seguir, a Figura 14 apresenta as telas 3 e 4 do jogo.

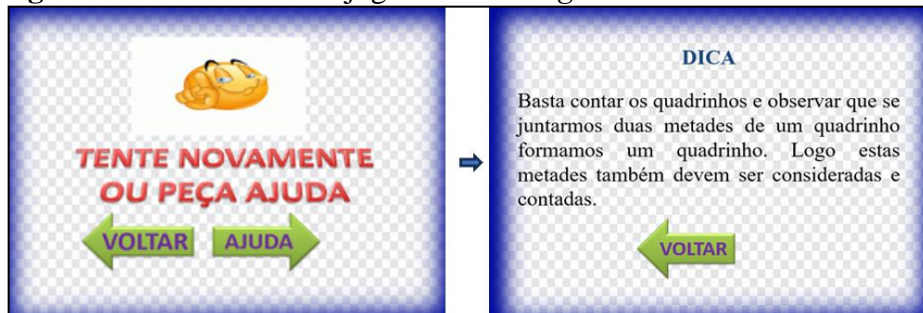
**Figura 14** - Telas 3 e 4 do jogo *Áreas de Figuras Planas*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

No contexto de um jogo quiz, o recurso de “ajuda” pode ser entendido como um *feedback* fornecido através do acesso às dicas de resolução das questões, podendo gerar importantes reflexões e ampliar a interatividade, podendo contribuir também para motivar o estudante a continuar jogando, já que certamente voltará à questão para marcar a resposta correta. A Figura 15 apresenta as telas 5 e 6 do jogo áreas de figuras planas

**Figura 15** - Telas 5 e 6 do jogo *Áreas de Figuras Planas*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

De modo geral, o referido jogo é constituído de questões de níveis de dificuldades fácil e intermediário, coadunando com a proposta de relacionar os conhecimentos prévios dos estudantes com os novos. Além disso, por ser de fácil usabilidade o referido jogo permite que o estudante consiga jogar sem dificuldades, mesmo que não tenha experiência anterior com jogos digitais.

Vale destacar que embora o uso de pontuação como estratégia em atividades com jogos digitais pode motivar e despertar a competitividade entre os jogadores, ela não foi adotada nos jogos desenvolvidos pelo autor, considerando que, no contexto da presente pesquisa, o foco principal nas interações com os jogos deve ser a estimulação do conhecimento prévio para a aquisição de novos conhecimentos.

Ademais, os estudantes da EJA participantes da pesquisa são pessoas adultas, com pouca intimidade com o uso de jogos digitais. Nesse sentido, a estimulação da competitividade durante as interações com os jogos pode ser indiferente para a construção do conhecimento. A seguir, o Quadro 23 apresenta a avaliação do referido jogo, considerando as dimensões do IAQJED.

**Quadro 23** - Avaliação do jogo *Áreas de Figuras Planas*

<b>Dimensão I - Avaliação da usabilidade</b>						
<b>ITENS</b>	<b>RESPOSTAS</b>					
	<b>NA</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>AV</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
<b>QUESTÕES</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo que os botões são apresentados na tela (quando apresentados?).						x
2 - Os tutoriais são eficazes em auxiliar o jogador a compreender a jogabilidade?					x	
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo, uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?					x	
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como “salvar”, “sair” e “voltar” para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?					x	
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam?						x
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						x
<b>Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário</b>						
1 - O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, o movimento e o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável?				x		
2 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente?				x		
3 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com uma narrativa desafiadora?						x
4 - A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?					x	
5 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora?						x
6 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente?						x
<b>Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem</b>						
1 - Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?						x
2 - Ao interagir com o jogo, o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo tempo, avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?						x
3 - A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?						x
4 - O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?			x			
5 - O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?						x
6 - Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante oferecendo <i>feedbacks</i> que apontam os caminhos para sua finalização?						x
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>					

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

A seguir, o Quadro 24 apresenta o resumo do resultado da avaliação do jogo intitulado *Áreas de Figuras Planas*.

**Quadro 24** - Resumo do resultado da avaliação do jogo “Áreas de s de Figuras Planas”

Dimensão I – Avaliação da usabilidade	Dimensão II - Avaliação da Experiência do Usuário	Dimensão III – Avaliação dos Princípios de Aprendizagem	Total
27	23	27	77
Jogo de excelente qualidade para finalidade educativa			

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

#### 7.6.4 Jogo 4 - Figuras Planas e Espaciais

O jogo denominado de *Figuras Planas e Espaciais* foi desenvolvido na Plataforma *Wordwall* e adaptado pelo autor da presente pesquisa para atender aos objetivos de aprendizagem. O jogo pode ser acessado através do link: <https://wordwall.net/pt/resource/57465305/figuras-planas-e-espaciais>. A referida plataforma permite criar, personalizar e adaptar jogos digitais para uso pedagógico e oferece acesso gratuito limitado.

Uma das principais vantagens de utilizar a Plataforma *Wordwall* é a possibilidade de desenvolver um jogo digital a partir de modelos pré-definidos, sendo apenas necessário adaptar aos objetivos de aprendizagem desejados. Além disso, o jogo criado pode ser acessado através de um link, que pode ser distribuído, concomitantemente, para vários jogadores, facilitando o uso em sala de aula.

Ressalta-se ainda que o jogo pode ser executado de diversas maneiras na *Wordwall*, tais como: *game show* de TV (formato de um programa de TV), questionário, abra a caixa (abre uma caixa e revela um item), roleta aleatória (gira uma roleta para selecionar um item), dentre outras. Esta variedade de maneiras de executar o jogo na plataforma pode ajudar na motivação e contribuir para melhorar a interatividade em uma atividade com o uso pedagógico de jogo digital. A plataforma oferece também a possibilidade de personalizar o tempo de realização das questões, como desejado pelo usuário. A Figura 16 mostra algumas maneiras de apresentação dos jogos na *Wordwall*.

**Figura 16** - Exemplos de telas do jogo na plataforma *Wordwall*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Mais especificamente, o jogo *Figuras Planas e Espaciais* foi desenvolvido em formato quiz, constituído de 15 questões de níveis de dificuldades fácil e intermediário, que devem ser respondidas no tempo em contagem regressiva de 1min05s cada uma. A Figura 17 apresenta algumas telas de apresentações do jogo na plataforma.

**Figura 17** - Telas iniciais do jogo *Figuras Planas e Espaciais*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Vale destacar que existe também a pontuação de 100 pontos por questão correta e bônus distribuídos, conforme o tempo de resposta do jogador, bem como uma rodada bônus que varia de -200 a +200 pontos, que pode alterar positivamente ou negativamente a quantidade de pontos acumulados pelo jogador. A Figura 18 apresenta a tela de rodada Bônus da *Wordwall*.

**Figura 18** - Tela bônus da *Wordwall*

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Por outro lado, quando o jogador erra a resposta de uma questão, imediatamente aparece na tela a resposta errada acompanhada da correta, não havendo nenhum outro tipo de *feedback*, nem dicas de respostas. Ademais, a interface do jogo é interativa e motivadora, apresentando sons e imagens de ótima qualidade. Inclusive, o tempo de resposta pode ser alterado conforme desejado pelo professor. A Figura 19 apresenta a tela de erros e acertos no referido jogo.

**Figura 19** - Tela de acesso a erros e acertos no jogo

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Um aspecto interessante é que, ao chegar no final do jogo, o jogador pode acessar as respostas das questões erradas, a pontuação acumulada e uma tabela de resultados com a classificação dos participantes, mesmo que distantes geograficamente. A estratégia de classificação estimula a competitividade entre os participantes, em especial, crianças e adolescentes. No entanto, embora o ato de jogar por si estimula a competitividade, no contexto desta pesquisa, por ser o público de participantes constituído de estudantes adultos matriculados no turno noturno, com pouco tempo para participar das atividades, a competitividade pode não ser considerada como fator preponderante para a construção do conhecimento, pois alguns

estudantes não bem classificados podem ser desestimulados em continuar a atividade. A Figura 20 apresenta telas de pontuação e resultados.

**Figura 20** - Tela de pontuação e resultados



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

A seguir, no Quadro 25, uma avaliação do jogo referido jogo realizada com base no IAQJED desenvolvido por Coutinho (2017), escolhido no contexto desta pesquisa como instrumento de avaliação dos jogos selecionados.

**Quadro 25** - Avaliação do jogo *Figuras Planas e Espaciais*

Continua...

Dimensão I - Avaliação da usabilidade						
ITENS	RESPOSTAS					
	NA	N	R	AV	F	S
<b>QUESTÕES</b>	0	1	2	3	4	5
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo que os botões são apresentados na tela (quando apresentados?).						X
2 - Os tutoriais são eficazes em auxiliar o jogador a compreender a jogabilidade?						X
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo, uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?					X	
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como “salvar”, “sair” e “voltar” para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?						X
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam?						X
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						X
Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário						
1 - O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, o movimento e o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável?						X
2 - A interação com o jogo permite que o jogador se depre com um cenário atraente?						X
3 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com uma narrativa desafiadora?					X	
4 - A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?						X
5 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora?					X	
6 - A interação com o jogo permite que o jogador se depre com um cenário envolvente?						X

Conclusão

Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem						
ITENS	RESPOSTAS					
	NA	N	R	AV	F	S
QUESTÕES	0	1	2	3	4	5
1 - Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?						x
2 - Ao interagir com o jogo, o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo tempo, avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?						x
3 - A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?					x	
4 - O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?					x	
5 - O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?		x				
6 - Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante, oferecendo <i>feedbacks</i> que apontam os caminhos para sua finalização?					x	
<b>TOTAL</b>	80					

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

A seguir, o Quadro 26 apresenta o resumo do resultado da avaliação do jogo intitulado *Figuras Planas e Espaciais*.

**Quadro 26** - Resumo da avaliação do jogo *Figuras Planas e Espaciais*

Dimensão I - Avaliação da usabilidade	Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário	Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem	Total
29	28	23	80

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

#### 7.6.5 Jogo 5 - Probabilidade e Combinação

O jogo quiz intitulado *Probabilidade e Combinação* constituído de 12 perguntas foi desenvolvido pelo pesquisador, tomando como base os conhecimentos prévios sobre probabilidade e combinação apresentados pelos estudantes da EJA, participantes da pesquisa na avaliação diagnóstica. Além disso, o jogo é de fácil usabilidade, ou seja, houve a preocupação nesse sentido por se tratar de interações do jogo com pessoas adultas que não têm proximidade com a ferramenta.

Vale destacar que a usabilidade é um aspecto essencial nas interações com jogos digitais, podendo interferir na continuação ou não do jogador no jogo, principalmente quando os jogadores são estudantes adultos, como é o caso dos estudantes participantes da presente pesquisa. Nesse sentido, optou-se por desenvolver um jogo de fácil usabilidade para que os estudantes participantes da pesquisa se sintam motivados a concluir as jogadas. A Figura 21 apresenta a tela inicial do jogo *Probabilidade e Combinação*.

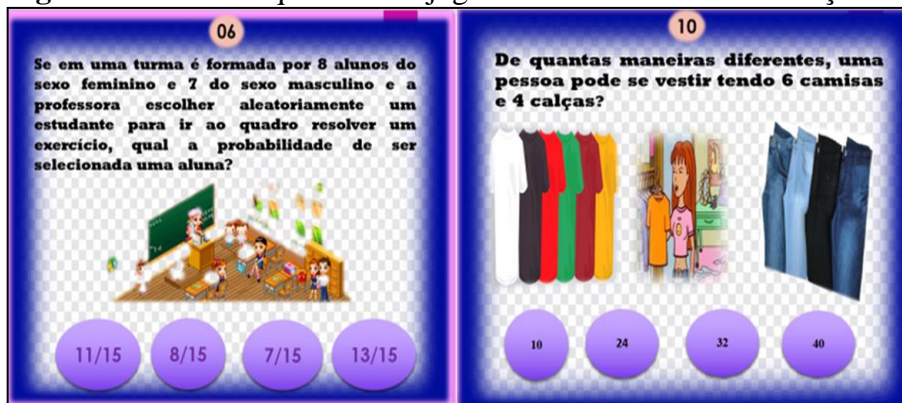
**Figura 21** - Tela inicial do quiz *Probabilidade e Combinação*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Além de uma interface interativa, com recursos de áudio e vídeos, o jogo permite que o usuário recorra às dicas de respostas, quando não acertar a questão. Ressalta-se ainda que, intencionalmente, a apresentação de cada questão visa simular situações reais mais próximas possíveis do cotidiano de vida do público-alvo, estudantes da EJA. Para tanto, como complemento foram inseridos vídeos, imagens, sons etc., relacionados com a situação-problema proposta. A Figura 22 apresenta uma tela de questões do jogo *Probabilidade e Combinação*.

**Figura 22** - Tela de questões do jogo *Probabilidade e Combinação*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Embora o jogo quiz criado com o uso de recursos do *PowerPoint* seja uma apresentação simples de perguntas e respostas, o uso de *hiperlinks* facilita a navegação pela interface, fazendo facilmente a transição dos slides que contêm as perguntas e alternativas, os comandos, permitindo que o jogador entre, continue ou saia do jogo quando quiser. A seguir, a Figura 23 apresenta exemplos de transições de telas.

**Figura 23** - Exemplos de transições de telas



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Sendo assim, após acertar uma questão, o jogador pode continuar o jogando como também pode clicar em encerrar e finalizar o jogo. Por outro lado, quando o jogador erra a questão será convidado a tentar novamente ou a pedir ajuda, podendo decidir se volta para a questão que está tentando resolver ou se pede ajuda, sendo direcionado para a tela de dicas e após a leitura pode voltar para responder à questão.

A seguir, no Quadro 27, apresenta-se uma avaliação mais criteriosa do referido jogo *Probabilidade e Combinação*. Para tanto, será utilizado o IAQJED desenvolvido por Coutinho (2017).

**Quadro 27** - Avaliação do jogo *Probabilidade e Combinação*

Continua...

Dimensão I - Avaliação da usabilidade						
ITENS	RESPOSTAS					
	NA	N	R	AV	F	S
<b>QUESTÕES</b>	0	1	2	3	4	5
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo que os botões são apresentados na tela (quando apresentados?).						x
2 - Os tutoriais são eficazes em auxiliar o jogador a compreender a jogabilidade?						x
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo, uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?						x
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como “salvar”, “sair” e “voltar” para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?						x
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam?						x
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						x
Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário						
1 - O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, o movimento e o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável?						x
2 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente?						x
3 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com uma narrativa desafiadora?					x	
4 - A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?						x
5 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora?						
6 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente?					x	x

## Conclusão

Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem						
ITENS	RESPOSTAS					
	NA	N	R	AV	F	S
QUESTÕES	0	1	2	3	4	5
1 - Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?						x
2- Ao interagir com o jogo, o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo, tempo avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?						
3 - A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?						x
4 - O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?					x	
5 - O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?					x	
6 - Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante oferecendo <i>feedbacks</i> que apontam os caminhos para sua finalização?					x	
<b>TOTAL</b>	80					

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

A seguir, o Quadro 28 apresenta o resumo do resultado da avaliação do jogo intitulado *Probabilidade e Combinação*.

**Quadro 28** - Resumo do resultado da avaliação do jogo *Probabilidade e Combinação*

Dimensão I - Avaliação da usabilidade	Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário	Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem	Total
30	28	27	80

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Coutinho (2017).

#### 7.6.6 Jogo extra - *Orçamento Familiar*

O quiz intitulado *Orçamento Familiar* é um jogo do *Wordwall*, constituído de cinco perguntas. Embora tenha sido desenvolvido com poucas perguntas, o referido jogo é de fácil usabilidade, facilitando o manuseio pelos estudantes.

A seguir, a Figura 24 apresenta a tela do referido quiz exemplificando uma questão.

**Figura 24** - Tela do quiz *Orçamento Familiar*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023)

Com o tempo de apenas 30 segundos para leitura do enunciado, pode ser considerado como um ponto fraco, pois, em alguns momentos, o tempo não é suficiente para refletir e responder com êxito a questão. No entanto, é possível que o próprio jogador se inscreva gratuitamente na plataforma do *Wordwal* (<https://wordwall.net/pt/price-plans>) e consiga fazer algumas alterações nas configurações do quiz.

A seguir, no Quadro 29, apresenta uma avaliação mais criteriosa do quis denominado *Orçamento Familiar*. Para tanto, será utilizado o IAQJED desenvolvido por Coutinho (2017).

**Quadro 29** - Avaliação do quiz *Orçamento Familiar*

Continua...

Dimensão I - Avaliação da usabilidade						
ITENS	RESPOSTAS					
	NA	N	R	AV	F	S
<b>QUESTÕES</b>	0	1	2	3	4	5
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo que os botões são apresentados na tela (quando apresentados?).						x
2 - Os tutoriais são eficazes em auxiliar o jogador a compreender a jogabilidade?					x	
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo, uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?						x
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como “salvar”, “sair” e “voltar” para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?						x
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam?						x
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?					x	
Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário						
1 - O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, o movimento e o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável?					x	x
2 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente?						x
3 - Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com uma narrativa desafiadora?					x	
4 - A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?					x	
5 - Ao interagir com o jogo o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora?					X	
6 - A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente?						x

Conclusão

Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem						
ITENS	RESPOSTAS					
	NA	N	R	AV	F	S
QUESTÕES	0	1	2	3	4	5
1 - Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?						x
2 - Ao interagir com o jogo, o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo, tempo avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?						x
3 - A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?					x	
4 - O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?						x
5 - O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?				x		
6 - Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante oferecendo <i>feedbacks</i> que apontam os caminhos para sua finalização?						x
<b>TOTAL</b>	86					

Fonte: adaptado de Coutinho (2017).

A seguir, no Quadro 30, o resumo da avaliação do jogo quiz *Orçamento Familiar*.

#### Quadro 30 - Resumo da avaliação do quiz *Orçamento Familiar*

Dimensão I - Avaliação da usabilidade	Dimensão II - Avaliação da experiência do usuário	Dimensão III - Avaliação dos princípios de aprendizagem	Total
28	31	27	80

Fonte: adaptado de Coutinho (2017)

Conforme os critérios de pontuação criado por Coutinho (2017) para a avaliação da qualidade de um jogo digital através do IAQJED, quando o resultado de uma avaliação está entre 73 e 90 pontos, o jogo é considerado excelente, ou seja, o quiz *Orçamento Familiar* foi considerado com qualidades mínimas para uso em atividade pedagógica no contexto da presente pesquisa.

### 7.7 Organização e aplicação das atividades com o uso de jogos digitais

No âmbito da presente pesquisa, as atividades de uso pedagógico de jogos digitais foram planejadas com o intuito de contemplar tarefas para oito encontros consecutivos e presenciais. Desse modo, para evitar transtornos de ordem técnica, previamente, o pesquisador verificou com a equipe técnica ou pessoa responsável pelo laboratório de informática da escola onde foi realizada a pesquisa, a viabilidade de funcionamento de cada computador e, também, dos equipamentos e acessórios disponíveis para uso, tais como o acesso à internet, a instalação de algum jogo, entre outros.

Em relação à logística e à dinâmica das atividades com o uso de jogos digitais, necessariamente, no início de cada encontro, foram destinados 10 minutos para a apresentação e exploração de uma situação-problema relacionada com o jogo proposto para atividade. Embora o jogo proposto tenha sido selecionado com base em conhecimentos prévios identificados na fase de coleta de dados com o grupo focal, a situação-problema serviu para estabelecer conexões entre os conhecimentos prévios dos estudantes e conceitos matemáticos apresentados através do jogo. O segundo momento, também com duração estimada de 10 minutos, foi destinado à apresentação dos recursos do jogo proposto, em que o pesquisador mostrou detalhes do funcionamento e do acesso ao jogo. Já o terceiro momento, com duração estimada de 50 minutos, foi destinado à realização das interações dos estudantes com o jogo.

Além do exposto, o pesquisador esteve sempre atento aos problemas de ordem técnica que poderiam surgir durante a realização da atividade, mediando as dificuldades de uso do computador quando apresentadas por alguns estudantes.

O terceiro e último momento de cada encontro ocorreu após as interações dos estudantes com o jogo proposto. Para tanto, foram destinados 20 minutos para que esses pudessem responder um formulário de uma autoavaliação, cujas questões foram elaboradas pelo pesquisador, com base na dimensão cognitiva da taxonomia de Bloom modificada no ano de 2001 por Lorin Anderson, que utiliza verbos, tais como: lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar para o domínio cognitivo, estruturados em níveis de complexidade, do mais simples para o mais complexo, constituindo-se em habilidades relevantes para a análise da aprendizagem significativa (Anderson *et al.*, 2001).

Tavares (2010) argumenta que o emprego das dimensões da taxonomia de Bloom modificada pode ser útil na avaliação da aprendizagem, possibilitando uma análise comparativa dos resultados e verificação sobre que tipo de aprendizado está sendo empregado. A seguir, o Quadro 31 apresenta a ficha de autoavaliação criada pelo autor no âmbito do presente estudo.

**Quadro 31 - Ficha de autoavaliação**

<b>QUESTÕES - Escreva nos espaços em branco as respostas das questões</b>
Escreva quais conhecimentos apresentados no jogo você consegue lembrar?
Agora, descreva os conceitos lembrados e seus respectivos significados.
Em qual situação do cotidiano de vida você acha possível aplicar os conhecimentos apresentados no jogo?
Dentre os conceitos lembrados, quais você considera principais? E os secundários?
A partir do seu ponto de vista, comente sobre os pontos fortes e os pontos fracos da atividade com o jogo digital.
Elabore um mapa conceitual com base nas percepções sobre os conceitos apresentados no jogo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ressalta-se ainda que integra o conjunto de questões que compõem a autoavaliação a elaboração de um mapa conceitual, como pode ser verificado no Quadro 39. Para tanto, foi anexada uma folha de papel A4 em branco na ficha de autoavaliação para que cada estudante pudesse elaborar seu mapa individual, tomando como base os conceitos percebidos nas interações com o jogo proposto na atividade. Vale ressaltar que os mapas conceituais podem ser definidos como um tipo de diagrama organizado hierarquicamente e são eficazes para auxiliar no desenvolvimento do conhecimento conceitual.

Conforme Ausubel (2003), o mapa conceitual possibilita compreender como um indivíduo ou grupo de indivíduos organiza os conhecimentos e como incorpora novos conceitos a partir de determinado esquema mental, sendo útil para serem utilizados no acompanhamento da aprendizagem significativa que considera o conhecimento prévio contido na estrutura cognitiva do indivíduo como elemento fundamental para a construção de novos conhecimentos.

Nessa perspectiva, no contexto deste estudo, a construção de mapas conceituais pelos estudantes tem a finalidade de coletar evidências sobre a compreensão de conceitos apresentados na atividade com jogos digitais. Para tanto, foi destinada uma oficina (descrita no segundo encontro que constitui uma das atividades da Sequência Didática), especificamente para ensinar os estudantes a elaborar um mapa conceitual, demonstrando possibilidades e etapas de construção de um mapa.

Vale destacar que os mapas desenvolvidos pelos estudantes foram também analisados, conforme os seguintes critérios: a estruturação hierárquica, a organização e a construção de novos conceitos. Nesse sentido, para executar o processo analítico, o autor elaborou uma ficha que contém os supracitados critérios, organizados de maneira que possam propiciar a visualização do pensamento criativo e estrutural do conhecimento dos estudantes na construção de um mapa conceitual. A referida ficha está disponível no Apêndice I.

Ressalta-se ainda que, em cada encontro, cada participante realizou interações com um novo jogo selecionado ou criado pelo próprio pesquisador a partir dos conhecimentos prévios identificados na fase inicial da pesquisa. Além disso, as atividades foram desenvolvidas com três grupos de estudantes da EJA (A, B e C). Dessa forma, para evitar acúmulo de repetições, a descrição de cada encontro apresenta o que ocorreu de comum em cada oficina, e as especificidades foram informadas, conforme o grau de relevância para o contexto.

A pesquisa de campo começou oficialmente no dia 02 de maio de 2023 com o recrutamento dos estudantes participantes e foi concluída em 08 de agosto de 2023 com a aplicação do questionário perceptivo. A seguir, apresenta-se a descrição de cada encontro realizado para o desenvolvimento das atividades didáticas propostas no âmbito da presente

pesquisa, ou seja, a descrição de cada oficina realizada com os estudantes colaboradores da pesquisa.

## **I Encontro**

O primeiro encontro ocorreu no dia 09 de maio de 2023. No primeiro momento, o pesquisador apresentou aos estudantes a proposta da pesquisa, falando sobre a importância do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sobre a ética em pesquisa e sobre o termo de confiabilidade. Em seguida, foi traçado um diálogo mediado pelo mediador, através de um roteiro de uma entrevista semiestruturada, que possibilitou a cada estudante expressar sua relação com a Matemática vivenciada no cotidiano de vida e em sua trajetória como estudante, bem como suas expectativas para participar da pesquisa.

Após o diálogo, foi aplicada uma avaliação diagnóstica composta de 20 questões sobre conceitos matemáticos relacionados aos anos anteriores da vida escolar dos estudantes da EJA, participantes da pesquisa, visando coletar os conhecimentos prévios. Vale lembrar que foram destinados 30 minutos para o primeiro momento (diálogo com o grupo focal) e 60 minutos para realização da avaliação diagnóstica, totalizando 1h30min a duração do referido encontro. Durante o referido encontro, foram realizadas gravações de áudio, cujos relatos e depoimentos estão descritos na seção 7.4 que trata da análise da entrevista semiestruturada com grupos focais e da avaliação diagnóstica inicial.

## **II Encontro**

O segundo encontro ocorreu no dia 10 de maio de 2023. Esse encontro teve intuito de propiciar aos estudantes participantes da pesquisa uma introdução sobre a construção de mapas conceituais, entendendo que nos demais encontros pudessem dar continuidade ao aprendizado, elaborando seus próprios mapas. Para tanto, o pesquisador selecionou dois temas (porcentagem e as quatro operações de conta), identificados como conhecimentos prévios na sondagem realizada através da avaliação diagnóstica inicial.

Além disso, o pesquisador apresentou as ideias relacionadas com o tema através de um mapa conceitual. A seguir, a Figura 25 apresenta um mapa conceitual desenvolvido pelos estudantes. Percebe-se que os primeiros mapas construídos por eles parecem mais com mapas mentais do que mapas conceituais propriamente dito.

**Figura 25** - Construção de mapas conceituais



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida, foi demonstrado aos participantes da pesquisa o passo a passo de como elaborar um mapa conceitual, quais verbos podem ser utilizados para fazer ligação entre os conceitos, as etapas e sua organização hierárquica. Após essa etapa, os estudantes foram convidados a elaborar seus próprios mapas. Para tanto, foi disponibilizada uma folha de papel A4 com a seguinte pergunta: quais são os passos que devo utilizar para a elaboração de um mapa conceitual? Depois, foi realizada uma socialização relacionada com o preenchimento de um mapa conceitual. Vale ressaltar que a atividade durou 1h30min.

### III Encontro

O terceiro encontro ocorreu no dia 16 de maio de 2023, marcando o início das interações com os jogos digitais no contexto da presente pesquisa. Nesse encontro, os estudantes participantes tiveram contato com o primeiro jogo digital. Vale destacar que antes de iniciar as atividades com os jogos propostos, foram feitos alguns combinados, ou simplesmente, o contrato didático, como definido por Brousseau (2008), tendo como finalidade uma relação recíproca e respeitosa entre os estudantes e o pesquisador, considerando que o foco das discussões deve estar pautado nas interações humanas através das situações didáticas. Foi combinado com o grupo que as discussões realizadas durante o encontro deveriam ser confidenciais, assim como cada participante tivesse o direito de falar, pedir orientação, solicitar ajuda etc. e o direito de ouvir, além de fazer anotações de compreensões, dúvidas etc., durante a atividade com o jogo.

Conforme planejado para cada jogo, foi também apresentada uma situação-problema, chamada aqui, no âmbito da presente pesquisa, como questão disparadora, que serviu de

estratégia para o levantamento de conhecimentos prévios sobre os conceitos que seriam apresentados no jogo proposto.

## QUESTÃO DISPARADORA

O Quadro 32 apresenta a questão disparadora do terceiro encontro das atividades realizadas com o uso pedagógico de jogos digitais.

### Quadro 32 - Questão disparadora do terceiro encontro

Preciso plantar uma roça de café de 15 "fileiras". Cada "fileira" mede 600 m de comprimento e devo plantar mudas com espaçamento de 30cm. Quantas mudas vou utilizar por fileira? E na roça?  
 O pesquisador apresentou a questão e explorou o contexto da situação-problema através de várias perguntas:  
 Quantas mudas poderemos colocar em uma fila?  
 Quantos centímetros tem um metro?  
 Quantos centímetros cabem em 600 metros?  
 Quais operações você poderá utilizar para resolver a questão?

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro 33, seguem algumas das respostas dadas pelos estudantes participantes para a referida questão disparadora.

### Quadro 33 - Respostas dadas pelos estudantes para a questão disparadora do terceiro encontro

Preciso plantar uma roça de café de 15 "fileiras". Cada "fileira" mede 600 m de comprimento e devo plantar as mudas com espaçamento de 30 cm. Quantas mudas vou utilizar por fileira? E na roça?

1ª  $\frac{600}{0,30 \text{ cm}} = 2.000$

2ª  $\frac{15}{\times 2} = 30$

$= 30.000 \text{ mil mudas de café}$   
 Para descobrir o resultado, eu utilizei duas formas de conta. Primeiro a de subtração e depois a de multiplicação!

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida, o pesquisador acessou o jogo *Máquina Mágica*, apresentando aos estudantes as informações sobre a maneira de acessar, iniciar, jogar, bem como para conhecer as regras e as fases que o compõem. Além disso, foi solicitado a eles que fizessem anotações sobre conceitos matemáticos que iam percebendo durante o jogo.

Após terem recebido as orientações do pesquisador, os estudantes efetivamente acessaram ao jogo e vivenciaram suas próprias experiências com o ato de jogar. Em seguida, cada um recebeu uma ficha de autoavaliação (baseada na dimensão cognitiva de Bloom modificada) e uma folha de papel A4 em branco, para elaboração de um mapa conceitual, que deveria ser feito com base nos conceitos percebidos na atividade com o jogo, guiados pela

seguinte pergunta: quais conceitos sobre Matemática foram percebidos no jogo? A seguir, a Figura 26 apresenta imagens da oficina com o jogo *Máquina Mágica*.

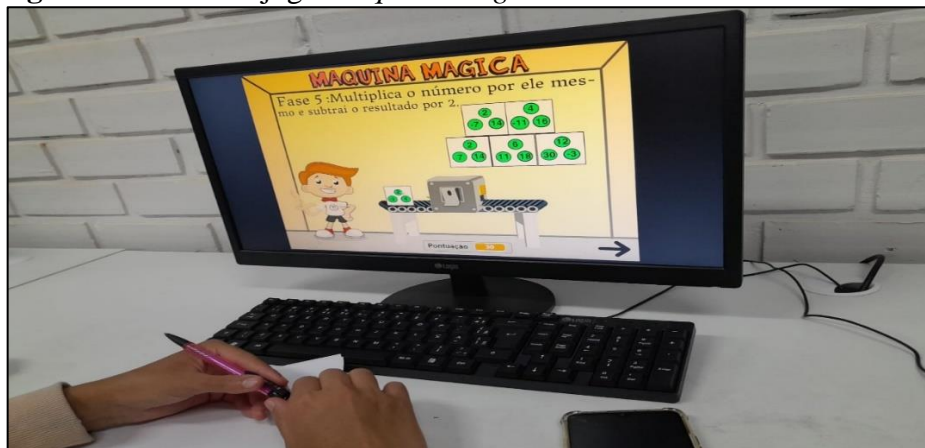
**Figura 26** - Imagens das oficinas com o jogo *Máquina Mágica*



Fonte: Elaborada pelo autor.

Vale destacar que as interações dos estudantes com o referido jogo contribuíram no desenvolvimento de habilidades relacionadas com adição, subtração, multiplicação e divisão, numa perspectiva de resolução de problemas e do aprendizado da álgebra, dentro de um contexto envolvente de desafios. A Figura 27 apresenta na tela um exemplo de um problema presente no jogo *Máquina Mágica*

**Figura 27** - Tela do jogo *Máquina Mágica*



Fonte: Elaborada pelo autor.

O problema apresentado na Figura 27 solicita que o estudante multiplique o número por ele mesmo e depois subtraia o resultado por 2. Os números que devem ser multiplicados por eles são os três números (2, -3 e 4) dispostos na mesa. Já as possibilidades de respostas estão dispostas na parte superior direita da tela.

Embora os estudantes tivessem estimulados para responderem os problemas propostos no jogo, percebeu-se que a dificuldade na interpretação do enunciado foi um empecilho para que alguns deles pudessem resolver com êxito os problemas.

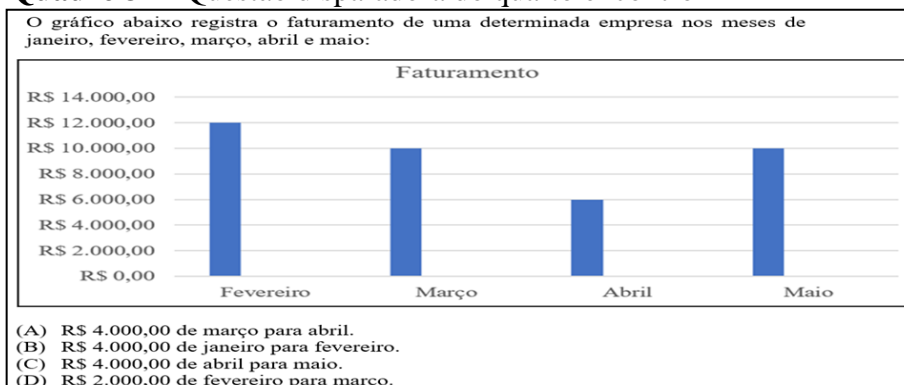
#### IV Encontro

O quarto encontro ocorreu no dia 23 de maio de 2023. Inicialmente, foi apresentada uma situação-problema como estratégia para levantamento de conhecimentos prévios sobre os conceitos que seriam apresentados no jogo digital proposto para a aula.

#### QUESTÃO DISPARADORA

A seguir, o Quadro 34 apresenta a questão disparadora do quarto encontro.

**Quadro 34 - Questão disparadora do quarto encontro**



Fonte: Elaborado pelo autor.

No contexto desta pesquisa, a ideia de apresentar uma questão que sugere a leitura de dados expressos em gráficos vem de encontro com os conhecimentos prévios identificados na sondagem diagnóstica realizada através da avaliação diagnóstica inicial. Além disso, a construção e a interpretação de tabelas e gráficos faz parte do conjunto de saberes necessários estudados na EJA. Vale ressaltar que a leitura de tabelas e gráficos é uma habilidade essencial, que pode ser útil para o cotidiano de vida das pessoas.

Nesse sentido, Lima e Selva (2013) argumentam que no trabalho com gráficos na EJA deve ser considerado o levantamento de conhecimentos, estimulando, assim, uma construção do conhecimento matemático capaz de fazer sentido para os estudantes. Desse modo, o pesquisador iniciou o diálogo fazendo algumas perguntas relacionadas aos dados expressos no gráfico da questão:

O que vocês entendem por redução?

Houve aumento ou diminuição entre os meses de janeiro e fevereiro?

E entre fevereiro e março, houve aumento ou diminuição?

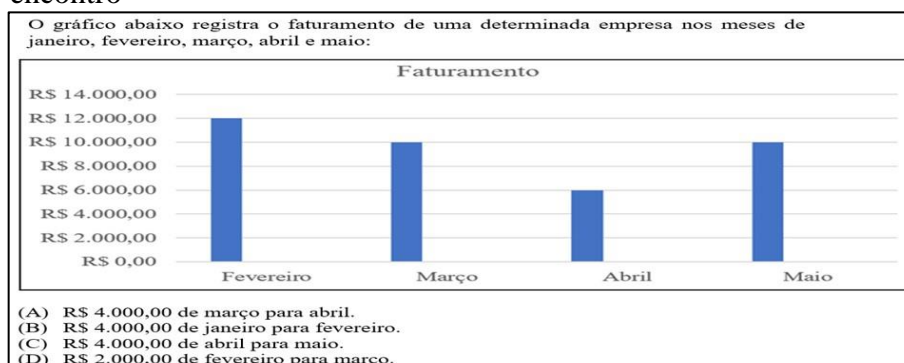
Você percebeu alguma redução de março para abril?

E de abril para maio, o que ocorreu? Aumentou ou diminuiu?

Observou-se que a leitura feita no gráfico pelos estudantes gerou diversas respostas relacionadas com os termos aumento e diminuição, soma e subtração, entre outras. Entretanto, foi preciso que o pesquisador fizesse perguntas, explorando os dados expressos no gráfico. Além disso, buscando colocar o estudante para fazer relação do conteúdo com as vivências no mundo do trabalho, com a vida profissional, fazendo menção sobre a colheita do café, que pode variar, aumentando ou diminuindo, conforme condições do tempo, do colhedor, das ferramentas utilizadas etc.

A seguir, o Quadro 35 apresenta exemplos de respostas dadas pelos estudantes sobre a questão disparadoras.

**Quadro 35** - Respostas dadas pelos estudantes para a questão disparadora do quarto encontro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida, foram dadas as informações sobre a maneira de acessar o jogo quiz intitulado *Saberes Matemáticos*. O pesquisador apresentou as regras, as fases e falou sobre os conteúdos matemáticos trabalhados no referido jogo, tais como: adição, subtração, multiplicação e divisão e uma abordagem sobre leituras de dados expressos em gráficos, assim como mencionou os recursos do jogo, destacando a possibilidade de uso do recurso de ajuda que possibilita o acesso às dicas e, certamente, contribui para que os estudantes pudessem retornar à questão e para que respondessem corretamente. Além disso, foi solicitado a esses que fizessem anotações sobre os conceitos matemáticos que iam percebendo durante o jogo, para facilitar a realização da autoavaliação.

A Figura 28 mostra estudantes fazendo interações com o jogo intitulado *Saberes Matemáticos*.

**Figura 28** - Estudantes interagindo com o jogo *Saberes Matemáticos*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o momento de apresentação das informações sobre o jogo pelo pesquisador, os estudantes efetivamente acessaram o referido jogo e vivenciaram suas próprias experiências com o ato de jogar, desenvolvendo importantes interações com o jogo, consigo, com o pesquisador e com os colegas, ocorrendo de fato o envolvimento deles. No entanto, percebeu-se que, inicialmente, alguns apresentaram dificuldades para resolver as questões do referido jogo, mas, com a mediação do pesquisador e dos colegas, pouco a pouco, tais dificuldades foram sanadas e, assim, conseguiram chegar ao final do jogo.

Após as interações com o jogo, cada estudante recebeu uma ficha de autoavaliação (baseada na dimensão cognitiva de Bloom modificada) e uma folha de papel A4 em branco, para elaboração de um mapa conceitual, tomando como referências os conceitos percebidos nas interações realizadas com o jogo e guiados pela seguinte pergunta: quais conceitos sobre a Matemática foram percebidos no jogo?

Vale destacar que a autoavaliação realizada pelos estudantes foi importante na produção de diferentes tipos de reflexões por parte deles, sendo necessário que, em algumas vezes, o pesquisador tivesse que fazer uma escuta sensível sobre o ponto de vista de alguns acerca dos saberes que estavam construindo. Em Freire (2003), a escuta sensível é possível através de um diálogo não egocêntrico, em que a relação entre professor e estudante esteja no mesmo nível, como seres humanos inseridos no processo dialógico da construção de conhecimento.

## V Encontro

O quinto encontro ocorreu no dia 31 de maio de 2023, os estudantes participantes tiveram contato com o terceiro jogo denominado Jogando com *Saberes Matemáticos/Área de Figuras Planas*. Nesse dia, por conta das fortes chuvas que ocorriam na região, alguns deles não puderam aparecer para as oficinas, mas foi possível realizar as interações com os 70% dos estudantes presentes.

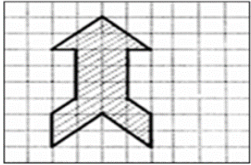
Como proposto no planejamento, antes de realizarem as interações com o jogo digital, os estudantes responderam uma questão disparadora (situação-problema), que é uma estratégia de realizar um levantamento de conhecimentos prévios dos conteúdos apresentados no jogo. Desse modo, foi apresentada a seguinte questão.

### QUESTÃO DISPARADORA

A seguir, o Quadro 36 apresenta o enunciado da questão disparadora do quinto encontro de oficinas com jogos digitais.

**Quadro 36** - Questão disparadora do quinto encontro

Considere como unidade de medida um quadradinho da malha quadriculada abaixo



A área da figura hachurada é?

(A) 10 (B) 12 (C) 17 (D) 22

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Dica:** Conte os quadrinhos que equivalem a uma unidade cada e a metade de um quadrinho, depois some todos e encontre o resultado.

Quantos quadrinhos existem na figura (parte pintada e não pintada)?

Qual a diferença entre a parte pintada e parte não pintada?

Se um quadrinho mede uma unidade, quanto mede a metade de um quadrinho?

Quantos quadrinhos vocês podem contar na figura hachurada?

O que fizeram para contar os quadrinhos da parte hachurada?

O que vocês podem fazer para encontrar a resposta?

Cada quadrinho tem quantos lados?

Embora a dica de resolução da questão apontasse para a contagem dos quadrinhos, considerando também a contagem da metade de um quadrinho para encontrar a resposta da questão, alguns estudantes tiveram dificuldades para juntar as metades de um quadrinho e fazer a contagem corretamente. Dessa forma, foi necessária a intervenção do pesquisador, fazendo menção entre o todo e as partes de um todo através de perguntas sobre exemplos simples do cotidiano de vida das pessoas.

Como você faria para dividir uma laranja em partes iguais para duas pessoas?

E se você tivesse que juntar a metade de uma laranja mais outra metade da mesma laranja, quantas laranjas teriam?

Piconez (2013) afirma que os adultos aprendem com mais facilidade quando o tema tem relação com o cotidiano de via dele, sendo necessário o estabelecimento do diálogo entre o estudante e o conhecimento construído. Freire (1996) argumenta que a escuta sensível é também um elemento essencial no ato de ensinar para pessoas adultas.

Nessa perspectiva, durante o momento de sistematização, foi possível perceber que todos os estudantes estavam envolvidos na resolução da questão, não apenas empenhados na busca de uma resposta, mas também fazendo reflexões sobre o tema para que obtivessem compreensão sobre partes que compõem um todo de um objeto. Essas discussões foram importantes para aguçar o envolvimento com o jogo, cujo tema estava relacionado com o cálculo de áreas. Em seguida, foram apresentadas as informações sobre o jogo, como, por exemplo, as regras, a maneira de acessá-lo, as fases que o compõe e a maneira de jogar.

Nesse sentido, foi explicado para os estudantes que o referido jogo *Jogando com Saberes Matemáticos/Áreas de Figuras Planas* tem o formato de quiz e foi desenvolvido pelo próprio pesquisador no intuito de auxiliar na aprendizagem de Matemática. Além disso, o referido quiz (perguntas e respostas) é constituído de apenas sete questões sobre áreas de figuras planas. Foi informado também que das quatro alternativas de respostas apenas uma era a correta. Sendo que o estudante pode recorrer a opção de ajuda quando errar uma resposta. Além disso, pode fazer leitura da dica disponibilizada e voltar a responder à questão. A seguir, algumas fotos das interações dos estudantes com o referido jogo.

No início, o pesquisador foi chamado por alguns estudantes para ajudar na interpretação de situações-problema presentes no jogo. Vale destacar que a interpretação textual é uma das dificuldades recorrentes entre os alunos da EJA, sendo necessária a mediação do pesquisador, no sentido de auxiliá-los na compreensão do enunciado da questão. A seguir, a Figura 29 apresenta imagem com as interações realizadas por eles.

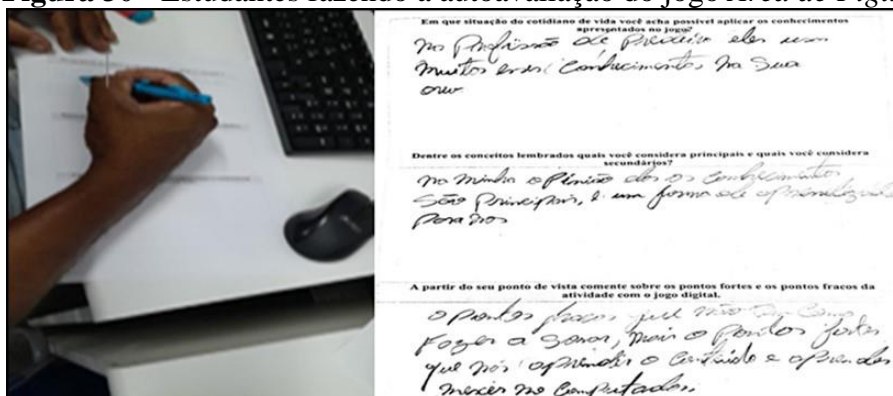
**Figura 29** - Interações com o jogo *Áreas de Figuras Planas*



Fonte: Elaborada pelo autor.

Além disso, como procedimento presente em todas as atividades com jogos digitais, cada estudante recebeu uma ficha de autoavaliação para apresentar as percepções que teve sobre o jogo; inclusive, como tarefa final descrita na referida autoavaliação, foi solicitada a elaboração de um mapa conceitual, que também foi feito com base nos conceitos percebidos na atividade com o jogo. A Figura 30 apresenta imagem dos estudantes fazendo a autoavaliação do jogo *Área de Figuras Planas*.

**Figura 30** - Estudantes fazendo a autoavaliação do jogo *Área de Figuras Planas*



Fonte: Elaborada pelo autor.

Vale ressaltar que a análise dessa avaliação está na seção 8.2 que trata da análise dos resultados da autoavaliação, apresentando detalhes das percepções dos estudantes sobre as interações com o referido jogo. Ademais, as interações realizadas nesta oficina tiveram duração de 1h30min, sendo realizada nos três momentos (apresentação da questão disparadora, interações com o jogo e autoavaliação) como apresentada acima.

## VI Encontro

Este encontro ocorreu no dia 06 de junho de 2023. Inicialmente, o pesquisador apresentou a questão disparadora para os estudantes, fazendo leitura do enunciado. Depois, fez menção ao conceito “dimensão”, enfatizando a ideia.

### QUESTÃO DISPARADORA

A seguir, o Quadro 37 apresenta a questão disparadora do sexto encontro.

#### Quadro 37 - Questão disparadora do sexto encontro

Sobre figuras geométricas, podemos afirmar que:

I → Existem dois tipos de figuras: as figuras planas, que possuem duas dimensões, e as figuras espaciais, que possuem três dimensões;

II → Alguns exemplos de figuras planas são triângulos, círculos, cones e quadrados;

III → Alguns exemplos de figuras espaciais são esferas, pirâmides, cubos e cilindros.

Marque a alternativa correta:

A) Somente a afirmativa I é falsa.  
 B) Somente a afirmativa II é falsa.  
 C) Somente a afirmativa III é falsa.  
 D) Todas as afirmativas são verdadeiras.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A referida questão envolve o estudo de conceitos relacionados com as dimensões de figuras planas e espaciais, levando os estudantes a refletir sobre as respectivas diferenças. Embora com um certo grau de abstração, após leitura do enunciado da questão, percebeu-se que esses buscaram recordar conhecimentos anteriormente adquiridos sobre as figuras planas e espaciais, fazendo relações entre a situação abstrata apresentada na questão e situações concretas relacionadas com o cotidiano de vida. Brousseau (2008) argumenta que o professor deve selecionar problemas que os provoque, de modo que eles atuem, falem, reflitam e evoluam.

No intuito de realizar o levantamento de conhecimentos prévios dos conceitos abordados na questão, foram realizadas algumas perguntas que propiciaram a construção de um diálogo entre estudantes e pesquisador, resultando na exposição de conhecimentos sobre o tema por parte dos alunos.

- O que vocês entendem por dimensão de uma figura?
- Como seria uma figura de duas dimensões?
- O tampo de uma mesa pode parecer um retângulo?
- Como seria uma figura com três dimensões?

- A sala de aula pode ser um exemplo de figura de três dimensões?

A seguir, segue no Quadro 38 algumas das respostas dadas pelos estudantes durante o sexto encontro.

**Quadro 38** - Respostas dadas por estudantes para a questão disparadora do sexto encontro

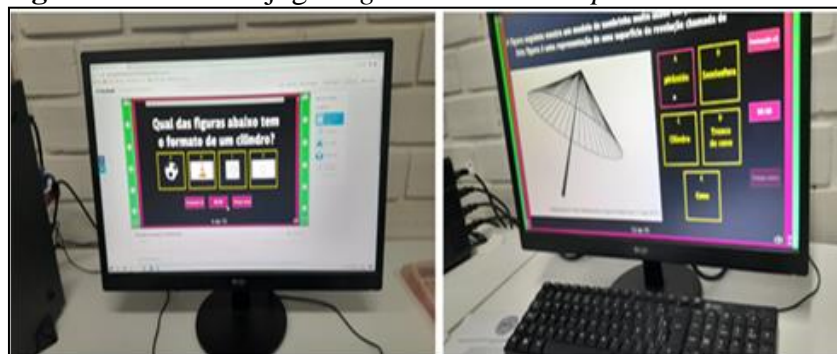
QUESTÃO NORTEADORA	QUESTÃO NORTEADORA
<p>Sobre figuras geométricas, podemos afirmar que:</p> <p>I → Existem dois tipos de figuras: as figuras planas, que possuem duas dimensões, e as figuras espaciais, que possuem três dimensões;</p> <p>II → Alguns exemplos de figuras planas são triângulos, círculos, cones e quadrados;</p> <p>III → Alguns exemplos de figuras espaciais são esferas, pirâmides, cubos e cilindros.</p> <p>Marque a alternativa correta:</p> <p>A) Somente a afirmativa I é falsa.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B) Somente a afirmativa II é falsa.</p> <p>C) Somente a afirmativa III é falsa.</p> <p>D) Todas as afirmativas são verdadeiras.</p>	<p>Sobre figuras geométricas, podemos afirmar que:</p> <p>I → Existem dois tipos de figuras: as figuras planas, que possuem duas dimensões, e as figuras espaciais, que possuem três dimensões;</p> <p>II → Alguns exemplos de figuras planas são triângulos, círculos, cones e quadrados;</p> <p>III → Alguns exemplos de figuras espaciais são esferas, pirâmides, cubos e cilindros.</p> <p>Marque a alternativa correta:</p> <p>A) Somente a afirmativa I é falsa.</p> <p>B) Somente a afirmativa II é falsa.</p> <p>C) Somente a afirmativa III é falsa.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D) Todas as afirmativas são verdadeiras.</p> <p><i>Figuras planas são as figuras que porve tamanho reto que não faz, nenhuma curva D) a figura correta</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora, após a discussão sobre o tema, muitos estudantes tenham respondido corretamente à questão, alguns não tiveram o mesmo sucesso. Sendo assim, para que todos pudessem identificar a resposta correta e compreendessem que uma das alternativas apresentava uma figura que não era plana, foi necessário que o pesquisador fizesse uma sistematização, mostrando que na alternativa B nem todas as figuras são planas.

Em seguida, o pesquisador solicitou a atenção dos estudantes para as interações com o jogo denominado *Figuras Planas e Espaciais* disponível na plataforma *Wordwall*, podendo ser acessado através do link: <https://wordwall.net/pt/resource/57465305/figuras-planas-e-espaciais>, apresentando as regras e os recursos presentes no jogo, visando facilitar as respostas dadas na autoavaliação, foi dada também um alerta aos estudantes para anotarem as informações consideradas importantes sobre os conceitos matemáticos percebidos no jogo, para que ajudasse na solução dos enunciados. A seguir, a Figura 31 apresenta exemplos da tela do jogo “Figuras Planas”.

**Figura 31** - Tela do jogo *Figuras Planas e Espaciais*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Depois de aproximadamente 50 minutos fazendo interações com o jogo quiz, foi entregue aos estudantes um formulário com as questões da autoavaliação. Como já estavam fazendo a atividade pela terceira vez, eles não apresentaram muitas dúvidas para a realização da autoavaliação, mas percebeu-se que alguns ainda apresentavam dificuldades para criar o mapa conceitual, sendo necessária a intervenção do pesquisador em alguns casos, reforçando as ideias sobre a elaboração da atividade.

De modo geral, a atividade foi realizada tranquilamente, com o envolvimento total dos estudantes participantes. Na seção 8.2 serão apresentados os resultados da autoavaliação realizada no referido encontro.

## VII Encontro

O sétimo encontro ocorreu no dia 13 de julho de 2023, com os grupos A e B, com a aplicação do jogo *Probabilidade e Combinação*. Antes de serem realizadas as interações com o jogo, o pesquisador apresentou a questão disparadora, fazendo leitura da mesma e solicitando que os estudantes expressassem suas percepções sobre a questão.

### QUESTÃO DISPARADORA

No Quadro 39 está descrita a questão disparadora apresentada no sétimo encontro das oficinas com jogos digitais.

**Quadro 39 - Questão disparadora do sétimo encontro**

Carlos é vendedor de pastéis. Certo dia, ele levou 20 pastéis para vender, sendo: 12 de carne e 8 de queijo. Sabendo-se que os pastéis têm mesma forma e mesmo tamanho, qual a probabilidade de ao pegar um pastel, sem olhar, esse seja de queijo?

OBSERVAÇÃO: A probabilidade de ocorrer um determinado resultado num experimento aleatório é expressa através da razão:

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de casos favoráveis}}{n^{\circ} \text{ total de possibilidades}}$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a apresentação da questão aos estudantes participantes, o pesquisador realizou um levantamento de conhecimentos prévios sobre o tema apresentado na questão, utilizando as seguintes perguntas:

- Quais são os possíveis casos?
- O que são números de casos favoráveis?
- Quantos pastéis têm na cesta?
- O que vocês pensaram para resolver a questão?
- Qual a chance de pegar um pastel de queijo em 20?

Um participante afirmou que: *“a diferença é que o pastel de carne é um pouco escuro e é mais pesado e que o pastel de queijo tem a forma mais levinha do que o de carne”*. Foram diversas respostas dos estudantes, cujos discursos apontaram para várias possibilidades de cálculo. Nota-se que embora os estudantes tivessem demonstrado interesse em explorar o tema, tiveram dificuldades em fazer a associação do problema com a ideia de Probabilidade, porque não são assuntos trabalhados em todos os anos escolares.

Além do exposto, o tempo que muitos deles ficaram fora da escola também contribuiu para que não tivessem acesso à aprendizagem de alguns importantes temas da Matemática. Diante disso, o pesquisador não poupou esforços para explorar o conteúdo da questão e, ao mesmo tempo, incentivar a construção do conhecimento através de jogos e de desafios.

Vale destacar que, nesse encontro, os estudantes participantes tiveram contato com o quinto jogo digital. Inicialmente, foi apresentada uma situação-problema como estratégia para levantamento de conhecimentos prévios sobre os conceitos que seriam apresentados no jogo digital proposto para a aula. Após esse momento, foi solicitado aos estudantes para responderem à questão proposta.

A seguir, o Quadro 40 apresenta exemplos de respostas dadas pelos estudantes sobre o tema probabilidade e combinação.

**Quadro 40** - Respostas dadas pelos estudantes sobre probabilidade e combinação

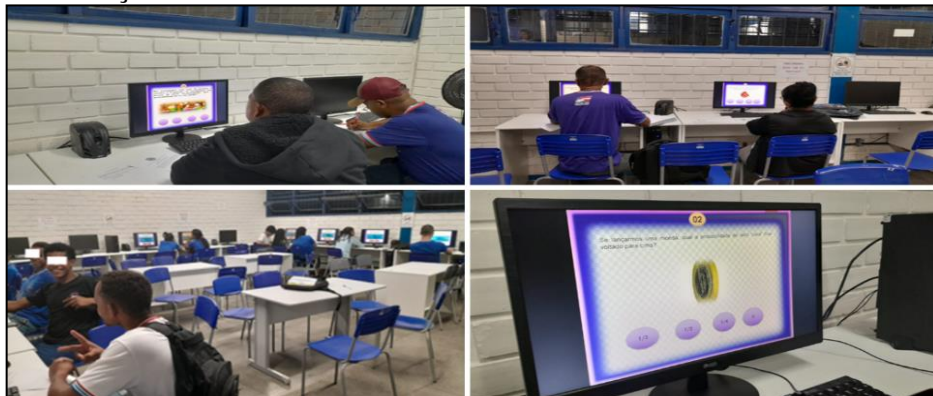
QUESTÃO DISPARADORA	QUESTÃO DISPARADORA
<p>Carlos é vendedor de pastéis. Certo dia, ele levou 20 pastéis para vender, sendo: 12 de carne e 8 de queijo. Sabendo-se que os pastéis têm mesma forma e mesmo tamanho, qual a probabilidade de ao pegar um pastel, sem olhar, esse seja de queijo?</p> <p>OBSERVAÇÃO: A probabilidade de ocorrer um determinado resultado num experimento aleatório é expressa através da razão:</p> $P = \frac{\text{n}^\circ \text{ de casos favoráveis}}{\text{n}^\circ \text{ total de possibilidades}}$ <p style="text-align: right;"><math>P = \frac{8}{20} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}</math></p>	<p>Carlos é vendedor de pastéis. Certo dia, ele levou 20 pastéis para vender, sendo: 12 de carne e 8 de queijo. Sabendo-se que os pastéis têm mesma forma e mesmo tamanho, qual a probabilidade de ao pegar um pastel, sem olhar, esse seja de queijo?</p> <p>OBSERVAÇÃO: A probabilidade de ocorrer um determinado resultado num experimento aleatório é expressa através da razão:</p> $P = \frac{\text{n}^\circ \text{ de casos favoráveis}}{\text{n}^\circ \text{ total de possibilidades}}$ <p>pois são 8 pastéis de queijo e os outros são 12 pastéis de carne</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida, o pesquisador apresentou informações sobre o jogo *Probabilidade e Combinação*, informando que o referido jogo foi criado pelo pesquisador e é um quiz constituído de 12 questões objetivas, com apenas uma alternativa correta em quatro opções de respostas. É um jogo de pontuação em que cada questão vale 10 pontos, que vão acumulando durante a passagem de uma questão para a outra. Além disso, foi solicitado aos estudantes para fazerem anotações sobre conceitos matemáticos que vão percebendo durante o jogo. Depois, os estudantes foram convidados para acessarem e vivenciarem suas experiências com o ato de jogar.

As interações com o jogo foram de muito envolvimento, fazendo com que os estudantes trabalhassem em cooperatividade, um auxiliando o outro na busca das respostas. Provavelmente, isso ocorreu pelo fato de as questões apresentarem um maior nível de complexidade em relação às questões dos jogos anteriores. Além disso, o referido tema exigiu um pouco mais de raciocínio lógico matemático, fazendo com que o estudante buscasse diferentes tipos de estratégias para encontrar a resposta correta. A Figura 32 apresenta uma imagem de um momento de interações dos estudantes participantes.

**Figura 32** - Estudantes fazendo as interações com o jogo *Probabilidade e Combinações*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a etapa de interações com o jogo, cada estudante recebeu uma ficha de autoavaliação (baseada na dimensão cognitiva de Bloom modificada) e uma folha de papel A4 em branco, para elaboração de um mapa conceitual, que deveria ser feito com base nos conceitos percebidos na atividade com o jogo. Vale destacar que nesse encontro a construção do mapa conceitual já havia se tornado um hábito, cujas dúvidas iniciais já não eram mais questionadas.

## **VIII Encontro**

O oitavo encontro ocorreu no dia 18 de julho de 2023. Nesse encontro, os estudantes foram submetidos a uma avaliação diagnóstica final constituída de 20 questões, de modo que as dez últimas questões fossem um pouco mais complexas que as da avaliação inicial. Vale ressaltar que a avaliação diagnóstica nada mais é do que uma sondagem sobre a construção do conhecimento matemático durante o envolvimento dos estudantes da EJA com as atividades inerentes à presente pesquisa. A interpretação dos resultados da referida avaliação será descrita na seção 8.1 que trata da análise da avaliação diagnóstica final.

Vale destacar que, a partir do terceiro encontro, os estudantes colaboradores da pesquisa começaram a fazer interações com os jogos digitais. Sendo assim, as atividades com o uso de jogos digitais propriamente ditas foram aplicadas sequencialmente em apenas cinco encontros, mais especificamente do terceiro ao sétimo encontro. Pois o primeiro, o segundo e o oitavo encontro foram destinados, respectivamente, à identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes participantes (grupo focal), através da entrevista e avaliação diagnóstica inicial, da oficina sobre a elaboração de mapas conceituais e da aplicação do diagnóstico final.

Por fim, foi realizada a discussão dos resultados que compreende a análise comparativa das avaliações diagnósticas, a análise da autoavaliação e dos mapas conceituais. Para melhor compreender e visualizar os detalhamentos da Sequência Didática Proposta (SD).

Vale salientar que, no âmbito deste trabalho, foi proposta a elaboração de uma Sequência Didática segundo a concepção cognitivista na perspectiva ausubeliana. No entanto, busca-se também entendimentos e explicações complementares fundadas em princípios da Engenharia Didática em Brousseau (2008) e Artigue (1996), fornecendo um aporte teórico capaz de contribuir para a construção de hipóteses, análise e interpretações. Desse modo,

esse conjunto de intervenções ‘passo a passo’ dirigido pelo professor com a finalidade de atingir objetivos de aprendizagem sugere a ideia dos elos conectados de uma corrente. Cada elo posterior está devidamente articulado aos elos anteriores e permite

outras articulações com elos subsequentes. Uma forma de rede que se estrutura a partir dessas articulações conceituais (Cabral, 2017, p. 33).

A Engenharia Didática nasceu no início de 1970, sendo inicialmente concebida como uma forma de concretizar os ideais e os pressupostos de investigação da escola Didática da Matemática Francesa, criada com a finalidade de ser utilizada como metodologia qualitativa de pesquisa na área da Matemática e para a elaboração de situações didáticas, configurando um quadro de aprendizagem significativa para o trabalho docente em sala de aula (Carvalho, 2016).

Conforme os princípios da didática da Matemática, considerada por Brousseau (1996) como objeto de estudo da Engenharia Didática, uma Sequência Didática deve gerar situações didáticas de aprendizagem capazes de mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes; de formá-los protagonistas da própria aprendizagem; de interpretar e de construir conhecimentos significativos.

Nota-se que os princípios supracitados foram idealizados numa perspectiva construcionista, convergindo com os princípios cognitivistas em aspectos que possibilitam organizar atividades capazes de auxiliar na aprendizagem significativa. Embora os percursos metodológicos sejam definidos por diferentes sujeitos e territórios, os objetivos giram em torno de um processo de ensino e aprendizagem inovador, capaz de romper com a prática de ensino mecânico.

A próxima seção apresentará a análise e a interpretação dos dados respectivamente relacionados aos dados coletados da avaliação diagnóstica final; da autoavaliação e do mapa conceitual; comparativo entre as avaliações diagnósticas inicial e a final e o questionário final.

## **Encontro Extra**

Este encontro foi realizado no dia 01 de agosto de 2023, a pedido dos estudantes que, por algum motivo, não compareceram em algum dos encontros anteriores, ou seja, a oficina não fazia parte das oficinas planejadas. No entanto, o pesquisador concordou em realizar o encontro, mas solicitou que esses indicassem o tema, para que fosse selecionado e analisado um jogo. Sendo assim, eles decidiram sobre o tema *Orçamento familiar*.

De modo análogo ao planejamento dos outros jogos, o pesquisador iniciou o encontro com uma questão disparadora, dando ênfase ao tema escolhido pelos estudantes (orçamento familiar), que está diretamente relacionado com a Educação Financeira. A questão selecionada pode ser entendida como um exemplo de um orçamento para a compra de alguns produtos

básicos, utilizados para alimentação familiar. A seguir, apresenta-se a questão norteadora desenvolvida no encontro.

## QUESTÃO DISPARADORA

A seguir, o Quadro 41 apresenta a questão disparadora do encontro extra realizado no âmbito das atividades com jogos digitais.

**Quadro 41** - Questão disparadora do encontro extra

Encontre os totais na tabela e em seguida responda as perguntas:

Produto	Quantidade	Maio/2023		Julho/2023	
		Preço	Subtotal	Preço	Subtotal
-	-				
Carne	5kg	32,50		40,30	
Feijão	6kg	7,80		6,20	
Farinha	8kg	5,0		5,00	
Batata	7kg	4,60		4,00	
Pão francês	20kg	14,00		15,00	
Bana prata	4kg	5,00		7,00	
<b>Totais</b>					

a) Qual é a diferença entre os gastos dos meses citados acima? Qual é a sua conclusão em relação aos resultados?  
b) Exprese essa diferença de gastos por meio de uma porcentagem  
c) E em relação ao percentual encontrado no item anterior, o que se pode considerar?  
d) Qual produto sofreu maior aumento? Exprese quanto por cento foi o aumento desse produto?  
e) Qual o produto sofreu maior diminuição de preço? De quanto por cento foi a diminuição do preço desse produto?

Fonte: Elaborado pelo autor.

O pesquisador explorou o conteúdo da questão, indicando para os estudantes os espaços em branco para que pudessem preencher com os subtotais, de responder as indagações como descritas no problema. Embora, nem todos os estudantes participaram desse encontro, mesmos assim, cerca de 20 deles fizeram interações com o jogo, cujo envolvimento foi intenso, talvez até maior que os demais jogos, confirmando o pensamento de Brousseau (2008) e Freire (1996), ambos afirmam que a pessoa adulta se sente valorizada em escolher o tema para estudar. Nesse sentido, percebe-se a manifestação do protagonismo, o prazer do envolvimento do estudante com situações do cotidiano de vida, produzindo um sentimento de liberdade, prazer no fazer, que resulta na construção de novos conhecimentos, a partir de conhecimentos já existentes (Moreira, 2011).

A seguir, o Quadro 42 apresenta algumas das respostas dadas pelos estudantes participantes da pesquisa para a questão disparadora antes da aplicação do jogo *Orçamento Familiar*.

**Quadro 42** – Exemplo de resposta dada para a questão disparadora do jogo *Orçamento familiar*

QUESTÃO NORTEADORA  
ENCONTRE OS TOTAIS NA TABELA E EM SEGUNDA RESPOSTA AS PERGUNTAS

PRODUTO	QUANTIDADE	MAIO/2023		JULHO/2023	
		PREÇO/KG	SUBTOTAL	PREÇO/KG	SUBTOTAL
CARNE	5KG	32,50	162,5	40,30	201,5
FELJÃO	6KG	7,80	46,8	6,20	37,2
FARINHA	6KG	5,00	30,0	5,00	30,0
BATATA	7KG	4,60	32,2	4,00	28,0
PÃO	20	14,00	280,0	15,00	300,0
FRANCÊS	4KG	5,00	20,0	7,00	28,0
BANANA					
PRATA					
TOTAIS					

a) Qual é a diferença entre os gastos dos meses citados acima? Qual é sua conclusão em relação aos resultados?  
A diferença foi de R\$ 51,8. Entre aumento e queda do preço.

b) Exprese essa diferença de gastos por meio de uma porcentagem.  
 $51,8 \times 100 = 5180\%$

c) E em relação ao percentual encontrado no item anterior, o que se pode considerar?  
Entre gastos e ganhos eu movimentei 51,8 reais.

d) Qual produto sofreu maior aumento? Exprese quanto por cento foi o aumento desse produto.  
Carne.

e) Qual o produto que sofreu maior diminuição de preço? De quanto por cento foi a diminuição do preço desse produto?  
Batata 4/9

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse encontro ficou marcado pelo grande envolvimento dos estudantes no intuito de apresentar um trabalho de qualidade. Desse modo, responderam todas as informações solicitadas na questão. Depois, eles foram colocados em contato com o jogo propriamente dito. Vale considerar que esse é mais um jogo, tipo quiz, selecionado na comunidade da Plataforma *Wordwall*, o jogo denominado *Orçamento Familiar*<sup>18</sup> que apresenta recursos de pontuação por jogo aceito. A Figura 33 apresenta um momento de interações dos estudantes participantes.

**Figura 33** - Interações dos estudantes com o jogo *Orçamento Familiar*



Fonte: Elaborada pelo autor.

Embora o referido jogo não tenha sido planejado para a sequência de atividades, o envolvimento dos estudantes foi muito satisfatório, resultando em interações que de fato possibilitaram a construção do conhecimento matemático. Em relação à autoavaliação

<sup>18</sup>Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/58104908/or%c3%a7amento>. Acesso em: 22 de mar. 2024.

desenvolvida por eles após as interações com o jogo, também foi alvo de muitas reflexões e escritas por parte deles.

## 8 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Esta seção tem por finalidade analisar e interpretar o conjunto de informações obtidas no percurso investigativo da presente pesquisa, entendendo como Elliot (2012) que, após a coleta dos dados, chega ao momento de analisar, interpretar e apresentar os resultados de forma coerente, clara e objetiva. Assim,

é no momento da apresentação dos resultados que o pesquisador/avaliador, de posse da totalidade dos dados obtidos, precisa organizá-los de forma coerente, clara e objetiva para conduzir o leitor. E função do pesquisador nessa hora, organizar suas próprias reflexões, dialogando com o papel e avançando na estruturação consistente do trabalho (Elliot, 2012, p. 176).

Após o desenvolvimento de cada atividade com os jogos digitais, o pesquisador realizou a transcrição das gravações de áudios e as notas de campo, com descrições de sinais verbais e não verbais, físicas, dentre outras observações. Portanto, além das análises iniciais do questionário que possibilitaram fazer um levantamento sobre o perfil socioeconômico e cultural dos participantes da pesquisa, das entrevistas em grupos focais e da avaliação diagnóstica inicial.

As próximas seções apresentarão a análise e a interpretação dos dados da avaliação diagnóstica final, da autoavaliação e dos mapas conceituais elaborados no final de cada oficina, bem como a análise comparativa entre a avaliação diagnóstica inicial e a avaliação diagnóstica final. E, por fim, será apresentada a análise do questionário perceptivo, que reflete a percepção do estudante sobre aspectos cognitivos, sócio-formativos e saberes desenvolvidos na atividade. A próxima seção apresentará a análise da avaliação diagnóstica final.

### 8.1 Análise da avaliação diagnóstica final

Este momento foi destinado à aplicação da avaliação diagnóstica final, considerada útil para análise da aprendizagem dos estudantes. Geralmente, as avaliações diagnósticas são aplicadas para realizar uma sondagem no início de um processo de ensino e aprendizagem, tal como foi proposto neste trabalho. No entanto, é importante destacar que durante o processo de aprendizagem e no final de um período de ensino, a sondagem da aprendizagem é também fundamental para monitorar o progresso dos estudantes e avaliar a eficácia do ensino.

Para Luckesi (2000), a avaliação enquanto sondagem diagnóstica possibilita verificar, analisar e entender o que ocorreu antes e depois de um tempo de ensino e aprendizagem, ou

seja, a sondagem diagnóstica deve ser um processo contínuo na construção do conhecimento, visando identificar lacunas e avanços.

Mais especificamente, embora seja empregado no contexto deste trabalho o termo “avaliação diagnóstica final”, a finalidade deste instrumento avaliativo foi de analisar a construção do conhecimento matemático, entendendo que depois de um certo tempo de envolvimento com o uso pedagógico de jogos digitais de Matemática, pode ter ocorrido um impacto sobre a aprendizagem dos estudantes participantes da pesquisa.

Vale destacar que a metade das questões que constitui o instrumento de avaliação proposto deverá ser do mesmo nível de complexidade das questões utilizadas na avaliação inicial; enquanto a outra metade será formada de questões com o nível um pouco mais avançado, mas abordando os mesmos saberes apresentados na avaliação inicial.

De modo análogo ao método utilizado na avaliação diagnóstica inicial para escolha das questões, foram usadas questões adaptadas das Provas Brasil aplicadas em anos anteriores. No intuito de realizar uma sondagem sobre a construção do conhecimento matemático que se deu mediante o envolvimento dos alunos participantes nas atividades com jogos digitais durante as oficinas, foi aplicada, no dia 05 de agosto de 2023, uma avaliação diagnóstica constituída de 20 questões objetivas para os 28 estudantes que chegaram até o final da pesquisa. A seguir, apresentam-se os dados obtidos e tabulados após a aplicação do referido instrumento. O Quadro 43 apresenta a quantidade de estudantes que respondeu com precisão ou imprecisão cada questão da avaliação diagnóstica final.

**Quadro 43** - Quantidade de estudantes que respondeu cada questão da avaliação diagnóstica final

QUESTÕES	QUANTIDADE DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM COM PRECISÃO ÀS QUESTÕES	QUANTIDADE DE ESTUDANTES QUE NÃO RESPONDERAM COM PRECISÃO ÀS QUESTÕES
01	25	03
02	18	10
03	18	10
04	18	10
05	12	16
06	23	05
07	23	05
08	21	07
09	05	23
10	22	06
11	09	19
12	22	06
13	20	08
14	11	17
15	16	12
16	27	01
17	08	20
18	22	06
19	19	09
20	20	08

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Constata-se através do Quadro 43 que das 20 questões propostas para resolução na avaliação diagnóstica final a grande maioria dos estudantes respondentes obteve êxito nas questões (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19 e 20) que representam 75% do total de questões, enquanto as questões (05, 09, 11, 14 e 17), representando 25% do total de questões, poucos estudantes foram bem-sucedidos em suas respostas. A seguir, será realizada uma análise em cada questão, que além de buscar por vestígios da construção do conhecimento matemático permitiu também identificar possíveis erros que contribuíram para o pouco aproveitamento nas questões cujos resultados foram abaixo de 50%.

### **Análise da Questão 01**

A seguir, o Quadro 44 apresenta a Questão 01 da avaliação diagnóstica final.

#### **Quadro 44 - Questão 01 da avaliação diagnóstica final**

Um ônibus levava 4 dezenas de trabalhadores na lavoura de café para uma lavoura de café do município de Itamaraju. Na primeira parada, subiram mais 16 trabalhadores e desceram 8. Quantos trabalhadores ficaram no ônibus?

- a) 40 b) 48 c) 58 d) 68

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)


Dos 28 estudantes que responderam a Questão 01, apenas cinco deles não foram bem-sucedidos, ou seja, 89,3% dos estudantes acertaram a referida questão. Vale lembrar que a resolução envolveu conhecimentos sobre numeração no que diz respeito ao uso das quatro operações de contas.

### **Análise da Questão 02**

O Quadro 45, a seguir, apresenta a Questão 02 da avaliação diagnóstica final.

### Quadro 45 - Questão 02 da avaliação diagnóstica final

Observe a localização do carro e responda:  
Para chegar ao Museu, o carro terá que virar à direita ou à esquerda na Rua Acre? A entrada do Museu fica na Rua Goiás. Para o carro estacionar na frente do Museu, deve virar à direita ou à esquerda?



A resposta correta para o carro chegar ao museu seguindo a mesma direção que está é:

- virar duas vezes para a direita.
- virar duas vezes para a esquerda.
- primeiro virar à esquerda e depois à direita.
- primeiro virar à direita e depois à esquerda.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Já à Questão 02 sobre localização, 64,3% dos estudantes acertaram a questão, ou seja, 18 dos 28 respondentes foram bem-sucedidos, enquanto dez estudantes tiveram algum tipo de dificuldade para resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço e com as noções de direção e sentido.

### Análise da Questão 03

A seguir, o Quadro 46 apresenta a Questão 03 da avaliação diagnóstica final.

### Quadro 46 - Questão 03 da avaliação diagnóstica final

Um feirante guardou 6 centenas de laranjas em 12 caixotes. Quantas laranjas foram guardadas em cada caixote?

a) 50 b) 40 c) 60 d) 30

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que essa questão diz respeito à separação de uma quantidade em partes, ou seja, trata-se da operação matemática denominada de divisão. Nesse caso, dos 28 estudantes que responderam à questão, dez não conseguiram descobrir a resposta correta.

Vale destacar que além da operação relacionada com a divisão, considerando que o estudante realiza a distribuição de um certo número de laranjas colocadas em um determinado caixote, a resolução da questão também envolve a multiplicação quando se faz necessário encontrar a quantidade total de laranjas para depois fazer a divisão em partes iguais. Desse modo, a questão envolveu saberes necessários relacionados com a resolução de problemas com

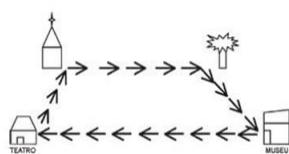
números naturais, ampliando concepções numéricas e construção de novos significados para os números naturais.

### Análise da Questão 04

O Quadro 47, a seguir, apresenta a Questão 04 da avaliação diagnóstica final.

#### Quadro 47 - Questão 04 da avaliação diagnóstica final

4. Chegando a uma cidade, Fabiano visitou a igreja local. De lá, ele se dirigiu à praçinha, visitando em seguida o museu e o teatro, retornando finalmente para a igreja. Ao fazer o mapa do seu percurso, Fabiano descobriu que formava um quadrilátero que tinha dois lados paralelos e quatro ângulos diferentes. O quadrilátero que representa o percurso de Fabiano é um:



a) quadrado. b) losango. c) trapézio. d) retângulo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Além de apresentar saberes relacionados com a ideia de deslocamento, a solução da questão propõe uma abordagem de conhecimentos geométricos sobre perímetros e quadriláteros, já que o trapézio é um quadrilátero. Diante disso, constata-se que 18 estudantes acertaram a questão, equivalente a 64,3% do total de estudantes que realizaram a avaliação. Por outro lado, dez estudantes não foram bem-sucedidos. Embora diversos fatores podem influenciar na assertividade deles ao analisar uma questão, provavelmente a falta de apropriação dos conceitos geométricos relacionados com a ideia de localização e perímetro pode ter sido o motivo do insucesso de 35,7% dos estudantes que responderam à questão.

### Análise da Questão 05

O Quadro 48, a seguir, apresenta a Questão 05 da avaliação diagnóstica final.

#### Quadro 48 - Questão 05 da avaliação diagnóstica final

5. Num dos pratos de uma balança foi colocada certa quantidade de açúcar. Para equilibrar a balança foi necessário colocar no outro prato da balança dois pesos de 400g e um peso de 200g de açúcar. Quanto de açúcar foi colocado na balança?

a) 0,5kg b) 1kg c) 2kg d) 600g

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

Em relação a Questão 05, mais da metade dos respondentes não conseguiram assinalar a resposta correta, apenas 12 estudantes responderam e acertaram a questão. Constatou-se que além da dificuldade em associar os princípios de funcionamento de uma balança com o conceito de equação que está relacionado com o equilíbrio das partes, a maioria dos estudantes fez os cálculos considerando apenas um peso de 400g. Se foram colocados dois pesos de 400g e um peso de 200g para equilibrar a balança, isso significa que o peso total do açúcar colocado em um dos pratos é igual ao peso total dos pesos no outro prato. A seguir, o Quadro 49 com resposta dada pelo estudante GC08.

**Quadro 49** - Resposta dada pelo estudante GC08 à Questão 05 da avaliação diagnóstica final

5. Num dos pratos de uma balança foi colocada certa quantidade de açúcar. Para equilibrar a balança foi necessário colocar no outro prato da balança dois pesos de 400g e um peso de 200g de açúcar. Quanto de açúcar foi colocado na balança?

a) 0,5kg b) 1kg c) 2kg  600g *porque 400 mais 200 e igual = 600*

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).


Constata-se que, no Quadro 49, o respondente considerou apenas um peso de 400g ao invés de dois. Provavelmente, encontraria a resposta correta se tivesse interpretado corretamente o enunciado da questão, considerando os dois pesos de 400g.

**Análise da Questão 06**


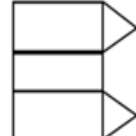
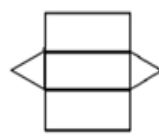
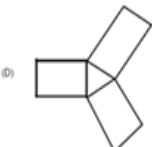
O Quadro 50 apresenta a Questão 06 da avaliação diagnóstica final.

**Quadro 50** - Questão 06 da avaliação diagnóstica final

E comum encontrar em acampamentos barracas de dormir que apresentam laterais resistentes a chuvas e um fundo feito de plástico resistente, que possuem formato como a figura apresentada a seguir.



Qual das alternativas representa a planificação ao dessa barraca?

(A)  (B)  (C)  (D) 

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Questão 06 apresenta uma abordagem geométrica que envolve a planificação de sólidos geométricos. Conforme o Quadro 50, apenas cinco estudantes erraram a questão, ou seja, 82,1% demonstraram conhecimentos sobre o tema. Apenas cinco do total dos estudantes respondentes erraram a questão. Além disso, dentre os cinco, a maioria assinalou a alternativa A ao invés da opção C. Provavelmente, esses não contaram as faces que formam a imagem da barraca. Assim, fica evidente a dificuldade de alguns de visualizar e representar o todo em partes.

### **Análise da Questão 07**

A seguir, o Quadro 51 apresenta a Questão 07 da avaliação diagnóstica final.

#### **Quadro 51 - Questão 07 da avaliação diagnóstica final**

Roberto comprou 15 sacas de café e pagou R\$ 357,00 a saca. Em seguida, vendeu todo o café que havia comprado por R\$ 415,00,00 a saca. Qual foi o lucro de Pedro nessa negociação?

870 b) 860 c) 850 d) 840

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

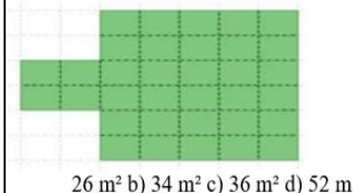
A Questão 07 envolve conhecimentos relacionados com Matemática Financeira (lucro, prejuízo, receita etc.), que, por sua vez, engloba as operações de multiplicação e subtração. Vale destacar que a questão apresenta uma relação com a cafeicultura, atividade agrícola de cultivo de café. Provavelmente, pelo fato de muitos estudantes da EJA trabalharem ou já terem trabalhado em cafezais, contribuiu para que a grande maioria (82,1%) dos estudantes participantes respondessem corretamente à questão. Constata-se também que os cinco estudantes que não chegaram a resposta correta tiveram dificuldades em realizar as operações de multiplicação e de subtração.

### **Análise da Questão 08**

A seguir, o Quadro 52 apresenta a Questão 08 da avaliação diagnóstica final.

**Quadro 52 - Questão 08 da avaliação diagnóstica final**

O desenho a seguir representa a área do pátio de uma escola. Sabendo-se que cada quadradinho do desenho abaixo mede 1 m de lado calcule a área do pátio da escola.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A referida questão trata de operações que envolvem o cálculo de áreas de figuras planas, mais especificamente o cálculo da área do retângulo, que requer saberes sobre a multiplicação dos lados do retângulo (base x altura). Nesse sentido, setenta e cinco por cento dos estudantes assinalaram a resposta correta. Quer dizer, vinte e um dos 28 respondentes foram bem-sucedidos na resposta, enquanto sete deles não conseguiram assinalar corretamente a resposta da questão. Constata-se que alguns tiveram dificuldades em resolver a questão por não calcular separadamente as áreas dos retângulos que formam a figura, enquanto outros confundiram o conceito de área com perímetro. A seguir, o Quadro 53 apresenta a resposta da Questão 08 dada pelo estudante GC02.

**Quadro 53 - Resposta dada pelo estudante GC02 à Questão 08 da avaliação diagnóstica final**

8. O desenho a seguir representa a área do pátio de uma escola. Sabendo-se que cada quadradinho do desenho abaixo mede 1 m de lado calcule a área do pátio da escola.

a) 26 m<sup>2</sup> b) 34 m<sup>2</sup> c) 36 m<sup>2</sup> d) 52 m<sup>2</sup>

com curso que tem medida de 26 metro quadrado  
pena que eu não está muito bem aqui está com muita dor de cabeça

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

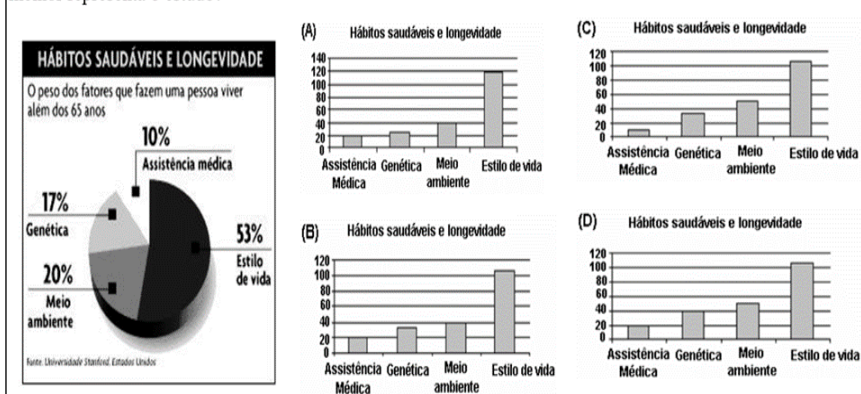
Percebe-se que para encontrar a área da figura, o estudante, provavelmente, confundiu o conceito de área com o de perímetro, somando os lados da figura, assim obteve como resposta o valor do perímetro ao invés da área total, que seria a soma da área do retângulo maior mais a área do retângulo menor ( $30 + 4$ ) igual a trinta e quatro.

**Análise da Questão 09**

A seguir, o Quadro 54 apresenta a Questão 09 da avaliação diagnóstica final.

### Quadro 54 - Questão 09 da avaliação diagnóstica final

Os alunos da 8ª série fizeram uma estimativa para 200 pessoas com base no estudo abaixo. Que gráfico de barras melhor representa o estudo?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A questão envolve conhecimentos sobre leitura e interpretação de informações apresentadas em gráficos de barras. Conforme o referido gráfico apenas 17,9% dos estudantes conseguiram responder corretamente à questão, isto é, dos 28 estudantes respondentes, apenas cinco conseguiram êxito na resolução da questão. Provavelmente, muitos estudantes não conseguiram fazer a leitura e a interpretação correta por não terem compreendido que seria necessário considerar o cálculo do percentual em relação às 200 pessoas apresentadas no problema, influenciando diretamente na resposta.

### Análise da Questão 10

O Quadro 55 apresenta a Questão 10 da avaliação diagnóstica final.

### Quadro 55 - Questão 10 da avaliação diagnóstica final

10. Esta pilha de lanterna tem, aproximadamente, a forma:

a) Da pirâmide  
b) Do cubo  
c) Do cilindro  
d) Da esfera

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Em relação à forma geométrica de uma pilha, 78% dos estudantes afirmaram assertivamente que uma pilha possui o formato de um cilindro. Enquanto os demais afirmaram que o objeto tem o formato de um cubo. Provavelmente, os 21,4% de estudantes que escolheram


o formato de cubo para uma pilha, ainda não se apropriaram dos conceitos de cubos e cilindros. No entanto, apenas oito estudantes não responderam corretamente à questão, indicando que ainda não se apropriaram do conceito de um cilindro. Nesse sentido, o Quadro 56 apresenta a resposta da Questão 10 dada pelo estudante GC05.

**Quadro 56** - Resposta dada pelo estudante GC05 à Questão 10 da avaliação diagnóstica final

10. Esta pilha de lanterna tem, aproximadamente, a forma:

a) Da pirâmide  
 b) Do cubo  
 c) Do cilindro  
 d) Da esfera

*Pois ela é circular Redonda*



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Percebe-se que o estudante GC05 associou o conceito de cilindro a ideia de objeto circular, redondo. Provavelmente, por ser um sólido geométrico de bases circulares, o conceito de cilindro é quase sempre associado pelos estudantes aos objetos redondos com bases circulares, como é o exemplo de uma pilha.

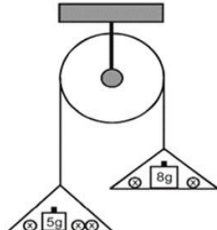
**Análise da Questão 11**

O Quadro 57 apresenta a Questão 11 da avaliação diagnóstica final.

**Quadro 57** - Questão 11 da avaliação diagnóstica final

11. A figura abaixo mostra uma roldana, na qual em cada um dos pratos há um peso de valor conhecido e esferas de peso  $x$ . uma expressão matemática que relaciona os pesos nos pratos de Roldana é:

a)  $3x - 5 < 8 - 2x$ .  
 b)  $3x - 5 > 8 - 2x$ .  
 c)  $2x + 8 < 5 + 3x$ .  
 d)  $2x + 8 > 5 + 3x$ .



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Questão 11 envolve conhecimentos sobre inequações (desigualdade), em que o respondente deverá juntar as variáveis  $x$  de cada lado para formar as expressões e observar que o prato de maior peso na roldana tende a puxar o de menor peso. Quer dizer, como os pratos não estão em equilíbrio, obviamente um prato está mais pesado do que o outro. Diante disso,

apenas nove estudantes acertaram a questão, ou seja, 19 estudantes respondentes não conseguiram encontrar a resposta correta. Provavelmente, muitos tomaram como ponto de partida a resolução da questão como se os pratos tivessem em equilíbrio, igualando as equações e calculando o valor de  $x$ , o que seria um equívoco. Assim, o Quadro 58 apresenta a resposta do estudante CG10 dada à Questão 11.

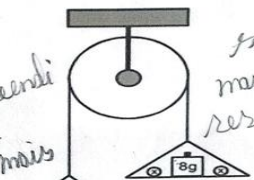
**Quadro 58** - Resposta dada pelo estudante GC10 à Questão 11 da avaliação diagnóstica final

11. A figura abaixo mostra uma roldana, na qual em cada um dos pratos há um peso de valor conhecido e esferas de peso  $x$ .

a)  $3x - 5 < 8 - 2x$ .  
 b)  $3x - 5 > 8 - 2x$ .  
 c)  $2x + 8 < 5 + 3x$ .  
 d)  $2x + 8 > 5 + 3x$ .

*Eu não compreendi para matemática - a letra d) foi a que mais se aproximou das minhas ideias e resultados*

*somei e subtrair mas não cheguei a um resultado satisfatório parece uma pegadinha*



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).


Constata-se que houve dificuldade de interpretação da questão por parte de muitos respondentes, ou seja, a maioria dos estudantes não conseguiu perceber que o prato mais pesado na roldana está levantando o prato de menor peso. Certamente, a atenção dada à variável  $x$  pode ter desviado o foco do estudante para outras estratégias de resolução.

**Análise da Questão 12**

O Quadro 59 apresenta a Questão 12 da avaliação diagnóstica final.

**Quadro 59** - Questão 12 da avaliação diagnóstica final

No desenho a seguir é possível identificar quantos retângulos?



a) 2   b) 8   c) 10   d) 11

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).


Esta questão, por sua vez, trata-se de conhecimentos sobre os conceitos que envolvem um retângulo, ou seja, a questão está relacionada com a identificação dos retângulos na figura. Nesse intuito, 22 dos 28 estudantes acertaram a questão, totalizando 78,6% de acertos. Apenas seis estudantes não conseguiram encontrar a alternativa correta da questão 12, provavelmente

por terem cometido algum equívoco no momento da contagem dos retângulos ou pela dificuldade de identificá-los na imagem do boneco. O Quadro 60 apresenta a resposta dada pelo estudante GA07 à Questão 12.

**Quadro 60** - Resposta dada pelo estudante GA07 à Questão 12 da avaliação diagnóstica final

No desenho a seguir é possível identificar quantos retângulos?

Na figura tem umas mistura de triângulo



a) 2    8   c) 10   d) 11

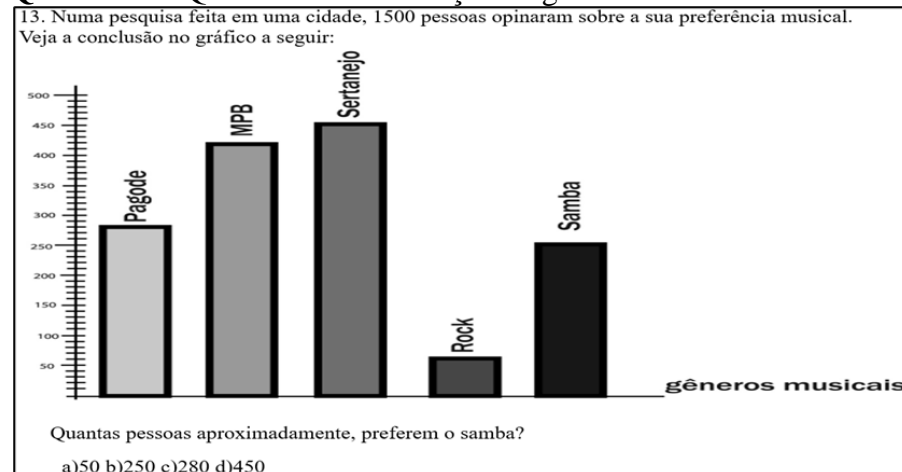
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Percebe-se que GA07 fez a contagem dos retângulos tomando como referência a diferença entre os triângulos e os retângulos que formam o boneco, conforme apresentado no Quadro 60. Vale ressaltar que alguns dos respondentes que não tiveram êxito na resposta, eles tenham cometido equívocos na contagem dos retângulos ou não conseguiram identificar os retângulos que formam o boneco por não os diferenciarem das outras figuras planas.

### Análise da Questão 13

A seguir, o Quadro 61 apresenta a Questão 13 da avaliação diagnóstica final.

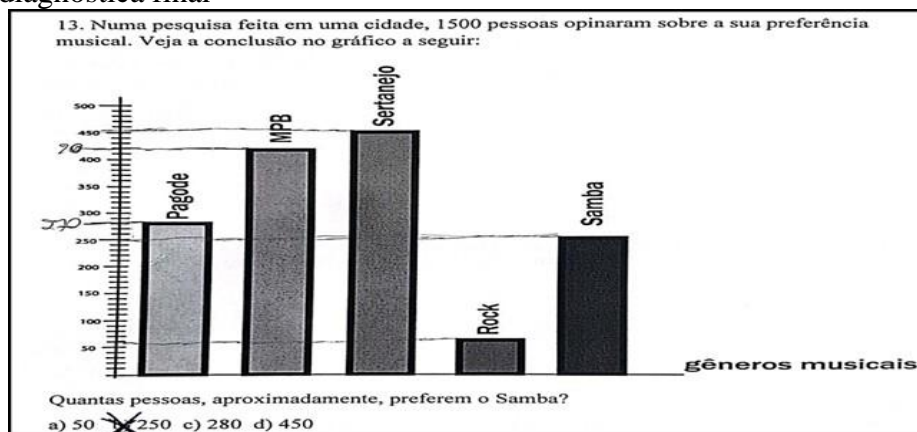
**Quadro 61** - Questão 13 da avaliação diagnóstica final



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A presente questão está relacionada com a leitura de gráficos, cuja assertividade atingiu 71,4% dos estudantes, ou seja, 20 dos 28 estudantes acertaram a questão. Embora, a maioria tenha alcançado êxito na resposta, é importante verificar o porquê de os demais não terem acertado. O Quadro 62 apresenta a resolução da referida questão dada pelo estudante GA02.

**Quadro 62** - Resposta dada pelo estudante GA02 à Questão 13 da avaliação diagnóstica final



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

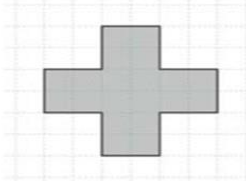
Vale destacar que o estudante GA02 resolveu com êxito a resposta apresentada no Quadro 62, utilizando a estratégia de comparar as alturas das barras contidas no gráfico com a escala numérica que representa as quantidades de pessoas opinantes, traçando linhas que ligam o topo de cada barra e as respectivas quantidades. As dificuldades de leitura e interpretação de informações em gráficos ocorrem por vários motivos: às vezes, falta de prática, estratégias, atenção aos detalhes ou, até mesmo, dificuldades específicas ao lidar com os elementos visuais presentes no gráfico (ponto, linha, cores etc.). Ressalta-se, ainda, que a interpretação de gráficos é uma habilidade importante, que pode ser utilizada não apenas em Matemática, mas também em outras áreas de conhecimento e em situações do dia a dia.

#### Análise da Questão 14

O Quadro 63 apresenta à Questão 14 da avaliação diagnóstica final.

**Quadro 63 - Questão 14 da avaliação diagnóstica final**

O desenho a seguir representa o contorno do pátio de uma escola. Sabendo-se que cada quadradinho do desenho abaixo mede 2 m de lado, calcule quantos metros andaria uma pessoa que resolvesse contornar o pátio da escola.



a) 24 m b) 48 m c) 50 m d) 52 m

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Vale destacar que a solução desta questão envolve o conceito de perímetro. Embora a questão seja aparentemente simples, o estudante precisa utilizar alguma estratégia de resolução. No entanto, apenas 39,3% dos estudantes assinalaram a resposta correta, ou seja, apenas 11 estudantes tiveram sucesso na resolução da questão e 17 dos respondentes não conseguiram encontrar a alternativa correta. Provavelmente, esses que não foram bem-sucedidos podem ter confundido o conceito de perímetro com o de área, ou ainda, pode ter ocorrido algum equívoco na contagem dos quadrinhos que formam cada lado, contando o lado ao invés dos quadrinhos.

Além disso, seria necessário atribuir o valor de 2m para cada lado de cada quadrinho. Como são 12 lados e cada um é formado por dois quadrinhos e cada quadrinho mede 2m, bastaria multiplicar o número de lados da figura pelo número de quadrinhos de cada lado e pela medida do lado de cada quadrinho. Quer dizer,  $12 \times 2 \times 2 = 48\text{m}$ . Também, poderia ser calculada a medida de cada lado da praça, depois multiplicado pela quantidade de lado ou somada à quantidade de lados. O Quadro 64 apresenta a resolução da referida questão realizada pelo estudante GB01.

**Quadro 64 - Resposta dada pelo estudante GB01 à Questão 14 da avaliação diagnóstica final**

a) 24 m b) 48 m c) 50 m d) 52 m

Fonte: Elaborado pelo autor(2023)

O estudante GB01, provavelmente, utilizou o cálculo mental para multiplicar 12 lados por 2 quadrinhos, encontrando 24, e como cada lado do quadrinho vale 2m, multiplicou 24 por 2m e encontrou 48m como resultado.

Vale destacar que vários estudantes (46,4%) encontraram 24m como resposta, eventualmente por não terem considerado o valor de 2m para cada lado de um quadrinho, ou, simplesmente, não consideraram a existência dos quadrinhos, multiplicando diretamente a quantidade de lados da praça por dois.

### Análise da Questão 15

O Quadro 65 apresenta o enunciado da Questão 15 da avaliação final.

#### Quadro 65 - Questão 15 da avaliação diagnóstica final

15. Emily organizou um desfile. Para tanto, juntou algumas peças de roupas, como mostra a tabela a seguir:

Vestido	Jaqueta
Branco	jeans
Preto	Couro
Cinza	

De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir utilizando um vestido e uma jaqueta?

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Questão 15 envolve conceitos relacionados com a análise combinatória. Diante disso, cinquenta e sete por cento dos estudantes resolveram corretamente a questão, enquanto 43% dos respondentes não foram bem-sucedidos na resolução do problema. Presumivelmente, os conceitos relacionados com a análise combinatória ainda causam dúvidas. Fica evidente através das respostas dadas que ao invés de multiplicar o número de vestidos pelo número de jaquetas, alguns somaram o número de vestidos pelo de jaquetas. Essa situação ocorre pela falta de apropriação dos conceitos relacionados com a análise combinatória. O estudante GC05 apresenta uma solução para a referida questão no Quadro 66.

**Quadro 66** - Resposta dada pelo estudante GC05 à Questão 15 da avaliação diagnóstica final

Vestido	Jaqueta
Branco	jeans
Preto	Couro
Cinza	

Branco e jeans  
Preto e jeans  
Cinza e jeans  
 $3 \times 2 = 6$

Branco e couro  
Preto e couro  
Cinza e couro

De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir utilizando um vestido e uma jaqueta?  
a) 3 b) 4 c) 5 **(d) 6**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Percebe-se na resolução do estudante GC05 que combinou cada cor de vestido com os dois tipos de jaquetas, totalizando seis maneiras diferentes de vestir-se, utilizando um vestido e uma jaqueta. Desse modo, o referido estudante fez todas as combinações sem a utilização de fórmulas, utilizando sua própria estratégia.

**Análise da Questão 16**

O enunciado da Questão 16 da avaliação final está descrito no Quadro 67.

**Quadro 67** - Questão 16 da avaliação diagnóstica final

16. A figura a seguir, representa um terreno em forma de trapézio e o proprietário do terreno pretende cercá-lo com uma tela. Quantos metros de tela serão necessários?

a) 96 metros b) 104 metros c) 124 metros d) 128 metros

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Dos 28 participantes apenas um não marcou a alternativa correta, ou seja, a grande maioria (96,4%) resolveu corretamente a questão. Vale destacar que a questão apresenta a ideia de um terreno com o formato de um trapézio. Desse modo, para cercar o terreno é necessário calcular o perímetro do referido terreno. Sendo assim, será necessário fazer a soma dos lados do trapézio. Constata-se que o único respondente que não foi bem-sucedido na resolução da questão, embora tenha utilizado corretamente a ideia do cálculo de perímetro, não calculou adequadamente a soma dos lados.

### Análise da Questão 17

O enunciado da Questão 17 da avaliação diagnóstica final está descrito no Quadro 68.

#### Quadro 68 - Questão 17 da avaliação diagnóstica final

17. Pedro foi ao banco, retirou um extrato de sua conta e notou que estava com um saldo negativo de R\$ 356,00. Sabendo que serão debitados em sua conta dois cheques, sendo um de R\$ 53,50 e outro de R\$ 85,00, quanto Pedro precisa depositar para deixar a conta com um saldo positivo de R\$ 30,00?

a) R\$ 187,50   b) R\$ 217,50   c) R\$ 247,50   d) R\$ 524,50

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Embora a presente questão esteja relacionada com o uso de contas bancárias, tema do dia a dia, que envolve o uso de saldos, créditos e débito, conceitos da Matemática Financeira, que tem relação também com o uso das quatro operações de contas utilizadas no dia a dia do cotidiano, a maioria dos estudantes não conseguiu marcar a resposta correta, ou seja, apenas oito respondentes tiveram êxito nas respostas, equivalente a 28,6% do total de estudantes. Foi dada uma solução para a referida questão pelo estudante GC09 como descrita no Quadro 69.

#### Quadro 69 - Resposta dada pelo estudante GC09 à Questão 17 da avaliação diagnóstica final

17. Pedro foi ao banco, retirou um extrato de sua conta e notou que estava com um saldo negativo de R\$ 356,00. Sabendo que serão debitados em sua conta dois cheques, sendo um de R\$ 53,50 e outro de R\$ 85,00, quanto Pedro precisa depositar para deixar a conta com um saldo positivo de R\$ 30,00?

a) R\$ 187,50   b) R\$ 217,50   c) R\$ 247,50    d) R\$ 524,50

$$\begin{array}{r}
 + 356 \\
 138 \\
 \hline
 + 494 \\
 30 \\
 \hline
 594
 \end{array}$$

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Provavelmente, a maioria dos estudantes não percebeu que havia um saldo negativo na conta e mais dois débitos, isto é, para encontrar a resposta correta seria necessário juntar o saldo negativo com os dois débitos, como pode ser observado na resposta do estudante GC09 descrita no Quadro 69.

Já no Quadro 70, percebe-se na resposta do estudante GC10 que não ficou bem definida a diferença entre crédito e débito, pois o referido estudante além de não juntar o saldo negativo com os débitos, não utilizou o acréscimo de R\$ 30,00 como descrito no enunciado.

**Quadro 70** - Resposta dada pelo estudante GC10 Questão 17 da avaliação diagnóstica final

17. Pedro foi ao banco, retirou um extrato de sua conta e notou que estava com um saldo negativo de R\$ 356,00. Sabendo que serão debitados em sua conta dois cheques, sendo um de R\$ 53,50 e outro de R\$ 85,00, quanto Pedro precisa depositar para deixar a conta com um saldo positivo de R\$ 30,00?

$53,5 + 85 = 138$   
 $138 + 247,5 = 386$   
 $386 - 30 = 356$   
 igual 30 do saldo

a) R\$ 187,50   b) R\$ 217,50    R\$ 247,50   d) R\$ 524,50

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Sendo assim, para obter um saldo positivo de trinta reais, Pedro deveria depositar o valor correspondente à soma do saldo negativo com os débitos acrescido de R\$ 30,00.

No Quadro 70, percebe-se na resposta do estudante GC10 que não ficou bem definida a diferença entre crédito e débito, pois o referido estudante além de não juntar o saldo negativo com os débitos, não utilizou o acréscimo de R\$ 30,00 como descrito no enunciado.

**Análise da Questão 18**

O Quadro 71 apresenta o enunciado da Questão 18 da avaliação diagnóstica final.

**Quadro 71** - Questão 18 da avaliação diagnóstica final

Uma certa máquina é capaz de fabricar seis sovretes casquinha por minuto. Quantos sorvetes essa máquina consegue produzir em 20 minutos?

a) 110 b) 112 c) 128 d) 120

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Esta questão está relacionado a ideia de proporcionalidade, envolvendo a comparação entre duas grandezas diretamente proporcionais. Nesse sentido, a maioria (78,6%) dos estudantes resolveu com precisão a questão, evidenciando que conseguiram estabelecer relações proporcionais entre as grandezas. Assim, o estudante GB05 apresentou uma solução para a referida questão descrita no Quadro 72.

**Quadro 72** - Resposta dada pelo estudante GB05 à Questão 18 da avaliação final

Uma certa máquina é capaz de fabricar seis sovretes casquinha por minuto. Quantos sorvetes essa máquina consegue produzir em 20 minutos?

a) 110 b) 112 c) 128 d) 120

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).


Vale destacar que a proporcionalidade é aplicada em situações como cálculo de regras de três simples, regra de três composta, porcentagem, dentre outros. Além disso, a ideia de proporcionalidade ajuda a compreender como as diferentes quantidades se relacionam umas com as outras, como pode ser observado na Questão 18, em que a quantidade de sorvetes se relaciona proporcionalmente com a quantidade de tempo. Desse modo, para encontrar a resposta, o estudante GB05 multiplicou a quantidade de sorvetes pelo tempo de produção. De acordo com Freire (1991), os estudantes têm mais facilidade de compreender e interpretar um determinado conhecimento quando este tem relação com a realidade de vida deles. Isso ocorre porque as informações se tornam mais significativas e relevantes, o que facilita a assimilação e a compreensão.

### Análise da Questão 19

O Quadro 73 apresenta o enunciado da Questão 19 da avaliação diagnóstica final.

#### Quadro 73 - Questão 19 da avaliação diagnóstica final

19. Os desenhos a seguir representam o formato de um jardim que será construído em uma praça da cidade. Inicialmente pensou-se num jardim pequeno, mas devido ao grande entusiasmo que causou na população da cidade, o prefeito solicitou que fizessem um novo projeto, com desenho maior. O novo projeto terá área:



a) 2 vezes maior que o primeiro.  
b) 3 vezes maior que o primeiro.  
c) 4 vezes maior que o primeiro.  
d) 6 vezes maior que o primeiro.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A presente questão está relacionada com o conceito de área, exigindo do estudante uma análise comparativa entre os espaços representados pelas figuras. Sendo assim, a maioria (67,9%) conseguiu resolver corretamente a questão, mas 11 dos 28 estudantes tiveram dificuldades na resolução e não conseguiram marcar a resposta correta. Provavelmente, alguns ainda não se apropriaram do conceito de áreas de figuras planas, principalmente da área do retângulo. Em relação à resolução da questão, uma possibilidade de encontrar a resposta, seria comparando a quantidade de quadrinhos existentes em ambos os retângulos, percebendo o quanto de retângulos menores seriam necessários para formar o retângulo maior, bem como pode efetuar a divisão da quantidade de quadrinhos existentes no retângulo maior pela quantidade existente no retângulo menor.

## Análise da Questão 20

O enunciado da questão 20 está descrito no Quadro 74.

### Quadro 74 - Questão 20 da avaliação diagnóstica final

20. Paguei R\$ 74,00 por uma bolsa e uma sandália. A bolsa foi R\$ 23,00 mais barata do que a sandália. Qual o preço da sandália?  
a) R\$ 23,00 b) R\$ 25,50 c) R\$ 45,50 d) R\$ 48,50

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Esta questão tem relação com Matemática Financeira, envolvendo operações de adição, subtração e o pensamento algébrico. Sendo assim, 71,4% dos estudantes acertaram a questão enquanto 10 dos 28 estudantes não conseguiram obter êxito.

Vale ressaltar que a soma do preço da bolsa e da sandália é R\$ 74,00, então temos a primeira equação:  $B + S = 74$ . Percebe-se que a questão possibilita o uso de duas equações, sugerindo a resolução de um sistema, pois como o preço da bolsa é R\$ 23,00 mais barato do que a sandália, então  $B = S - 23$ , obtendo a segunda equação e, conseqüentemente, ao relacionar a segunda equação com a primeira será possível obter a resposta. Entretanto, existem outras estratégias que podem ser utilizadas para encontrar a resposta correta da referida questão.

De modo geral, percebe-se que houve a construção do conhecimento matemático no contexto da presente avaliação, que pode ser considerada na concepção de avaliação de Luckesi (2005) como uma via que possibilita fazer uma sondagem diagnóstica na aprendizagem. Vale destacar que no contexto do presente estudo, além do papel formativo que deve apresentar a avaliação, deve também diagnosticar o papel formativo na construção do conhecimento matemático.

## 8.2 Análise da autoavaliação e do mapa conceitual

Este capítulo será destinado a análise da autoavaliação realizada em cada uma das oficinas. Como parte do processo da análise da construção do conhecimento nas atividades que envolvem o uso de jogos digitais, foi considerada a aplicação de uma autoavaliação criada pelo autor da presente pesquisa, tomando como base os níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom renovada, fazendo uso dos seguintes verbos: lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar. Nesse sentido, a referida autoavaliação é composta de seis questões, perfazendo os seis verbos respectivamente.

Conforme Lomena (2006), a Taxonomia de Bloom foi criada em 1956, no Canadá, por Benjamin Bloom e um grupo de professores de diferentes universidades liderado por ele, com a finalidade de propor um método capaz de contribuir para melhorar a organização dos objetivos de processos educacionais. Assim, a Taxonomia de Bloom pode ser entendida como um método que envolve domínios cognitivos, afetivos e psicomotor (Ferraz; Bellot, 2010).

Vale destacar que a Taxonomia de Bloom entra em convergência com princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel através da utilização de seis níveis do domínio do processo cognitivo (conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação) presentes na Taxonomia de Bloom revisada em 2001, por um grupo de psicólogos. Por exemplo, no âmbito do presente estudo, ao utilizar o verbo “lembrar” na autoavaliação, implica em relembrar de conhecimentos anteriores armazenados na estrutura cognitiva do indivíduo, percebe-se, então, uma convergência com o nível cognitivo “conhecimento” de Bloom (Pereira, 2018).

Ademais, ao adotar um instrumento, como a Taxonomia de Bloom que apresenta uma estrutura hierárquica para o desenvolvimento cognitivo, intenciona-se que o estudante seja capaz de refletir sobre o conhecimento adquirido e aplicar em diferentes contextos. No entanto, necessariamente, para que isso ocorra, é necessário planejamento (Ferraz; Bellot, 2010).

De modo mais específico, nesta pesquisa, os seis níveis do domínio do processo cognitivo da Taxonomia de Bloom modificada estão sendo utilizados para compor um instrumento autoavaliativo, cujo processo foi embasado por princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Vale destacar que, no âmbito da presente pesquisa, a autoavaliação realizada por cada estudante participante é um componente essencial para a validação da hipótese, considerando que as informações fornecidas são derivadas de um processo vivenciado pelo próprio respondente. Embora o estudante durante a autoavaliação tenha sido guiado por níveis de um domínio cognitivo hierárquico, ainda assim, foi possível refletir no processo de ensino e aprendizagem de forma autônoma, posicionando-se criticamente ao analisar o percurso percorrido, que reflete, além da construção do conhecimento, a formação humana, os valores e as expectativas.

No contexto da presente pesquisa, foram realizados cinco encontros para o desenvolvimento das atividades didáticas com os jogos digitais, denominadas também de oficinas. Sendo que no final de cada encontro, após ter realizado a atividade com o jogo, cada estudante respondeu um formulário de autoavaliação. Como foram aplicados cinco jogos, cada um realizou o equivalente a cinco autoavaliações.

Destaca-se ainda que dentre as muitas maneiras de realizar uma representação visual capaz de facilitar a análise da autoavaliação, foi escolhida a representação por nuvens de palavras, entendendo ser um recurso que facilita a sistematização de dados qualitativos, pois possibilita uma representação visual por frequência, ou seja, projeta com maior destaque as palavras ou frases que mais aparecem no texto.

Além disso, a escolha do uso de nuvens de palavras justifica-se também por possibilitar reunir e expressar de forma simplificada uma grande quantidade de informações, uma vez que durante a aplicação das atividades com os jogos digitais foram coletadas, em média, por cada encontro, as autoavaliações de 28 estudantes, gerando uma grande quantidade de informações no final de cinco encontros.


Para evitar repetições na análise da autoavaliação, as nuvens de palavras contendo os conceitos de cada questão foram reunidas em um quadro. Por exemplo, o Quadro 75, a seguir, apresenta cinco nuvens de palavras descrevendo as respostas da Questão 01 da ficha de autoavaliação fornecidas pelos estudantes em cada um dos cinco encontros. Este procedimento foi realizado de modo análogo para a análise de cada uma das demais questões da autoavaliação, como descrito a seguir:

### QUESTÃO 01 - Quais conhecimentos apresentados no jogo você consegue lembrar?

O Quadro 75 apresenta nuvens de palavras relacionadas com os conceitos lembrados pelos estudantes da EJA durante a participação nas oficinas com os jogos digitais, no âmbito da presente pesquisa.





#### Quadro 75 - Nuvens de palavras dos conceitos lembrados nos jogos aplicados

Continua...

1º Encontro		<p><b>Conceitos mais destacados:</b> multiplicar, triplicar, subtrair, dobro, dividir, maior, valor, transformar...</p>
-------------	---	---





2º Encontro	 <p>Word cloud for the 2nd meeting. The most prominent phrases are: 'Gráfico ordena porcentagem', 'tabela tem relação com gráfico', 'uma dúzia é igual a doze', 'lucro é igual a ganho', 'percentual é o mesmo que porcentagem', and 'gráfico serve para representar as vendas de uma loja'.</p>	<p><b>Conceitos mais destacados:</b> gráfico ordena porcentagem, tabela tem relação com gráficos, uma dúzia igual a doze, percentual é o mesmo que porcentagem.</p>
3º Encontro	 <p>Word cloud for the 3rd meeting. The most prominent phrases are: 'Área em metros quadrados', 'Quadrado possui área quadrada', 'Retângulo é retangular', 'Área é um espaço', 'Cubo em Metros cúbicos', and 'Retângulo e retangular'.</p>	<p><b>Conceitos mais destacados:</b> área em metros quadrados, quadrado possui área quadrada, retângulo é retangular, área é um espaço, metro é o somatório de centímetros.</p>
4º Encontro	 <p>Word cloud for the 4th meeting. The most prominent phrases are: 'Figuras planas possuem duas dimensões', 'área retangular', 'área hexagonal', 'retângulo possui quatro lados', 'pentágono possui cinco lados', and 'hexágono possui seis lados'.</p>	<p><b>Conceitos mais destacados:</b> figuras planas possuem duas dimensões; hexágono possui seis lados; retângulo possui quatro lados; retângulo possui dois lados iguais, área hexagonal.</p>
5º Encontro	 <p>Word cloud for the 5th meeting. The most prominent phrases are: 'Alfabeto são as letras', 'Um dado possui seis lados', 'Raciocínio é a maneira de pensar', 'Algarismos são números', 'Sequência é o mesmo que ordem', and 'Uma moeda possui cara e coroa'.</p>	<p><b>Conceitos mais destacados:</b> Alfabeto são as letras; um dado possui seis lados; raciocínio é a maneira de pensar; probabilidade são chances de acerto; sequência é o mesmo que ordem, algarismos são os números; maneiras é o mesmo que escolha.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Vale acentuar que, através das nuvens de palavras, descritas no Quadro 76, foi possível identificar conceitos e significados, tais como: duas vezes, três vezes, diminuir, triplo, somar, mais, aumentar etc.). Conforme Ausubel (2003), a interação entre o conhecimento já existente

com o novo apresentado vai propiciando de forma não literal e não arbitrária novos significados, reestruturando os subsuções e novos conhecimentos vão se formando na estrutura cognitiva do indivíduo.



Nesse sentido, conforme Moreira (2011), o subsunção não deve ser entendido necessariamente como um conceito, pode ser também um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, armazenado na estrutura cognitiva do indivíduo, que, por sua vez, é definida por Ausubel como uma estrutura hierárquica de conhecimentos.

**QUESTÃO 03** - Em qual situação do cotidiano de vida você acha possível aplicar os conhecimentos apresentados no jogo?

O Quadro 77 apresenta nuvens de palavras dos conceitos do cotidiano de vida dos estudantes participantes da pesquisa.

**Quadro 77** - Nuvem de palavras da aplicação dos conceitos lembrados nos jogos

Continua...

1º Encontro		<p><b>Conceitos mais destacados:</b> dia a dia; lojas; feiras; setor de trabalho, mercado.</p>
2º Encontro		<p><b>Conceitos mais destacados:</b> dia a dia; trabalho; lojas; empresas; lanchonetes; fazendas; supermercados.</p>

Conclusão

<p>3º Encontro</p>		<p><b>Conceitos mais destacados:</b> construção civil, cotidiano, escola, trabalho.</p>
<p>4º Encontro</p>		<p><b>Conceitos mais destacados:</b> construção de casas; no trabalho; dia a dia; sala de aula; fazendas; estampas em bonés.</p>
<p>5º Encontro</p>		<p><b>Conceitos mais destacados:</b> escola; trabalho; cotidiano; sala de aula; igreja.</p>







Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Essas nuvens de palavras descritas no Quadro 77 apresentam as situações do cotidiano apontadas pelos estudantes da EJA participantes da pesquisa, elencando onde podem aplicar os conhecimentos percebidos nos jogos, tais como: dia a dia, lojas, mercado, setor de trabalho, feiras, padaria, no comércio, na sala de aula, na igreja, na construção de casas, em fazendas, na criação de estampas para bonés, em empresas etc.

No contexto da Teoria da Aprendizagem Significativa, tais apontamentos indicam um desdobramento na aprendizagem de novos conhecimentos, de modo que o indivíduo já é capaz de refletir sobre os conhecimentos percebidos a ponto de fazer relação de tais conhecimentos com as situações do cotidiano de vida. Quando o estudante consegue refletir sobre a aplicação dos conhecimentos no cotidiano de vida, certamente conseguiu aplicar novos conceitos aos conhecimentos já existentes, ampliando, modificando e reorganizando a estrutura cognitiva.

No contexto da aprendizagem significativa, “o sujeito que aprende vai diferenciando progressivamente e, ao mesmo tempo, reconciliando integrativamente, os novos conhecimentos em interação com aqueles já existentes” (Moreira, 2010, p. 18). Ademais, o autor afirma que os conhecimentos devem ser apresentados ao estudante a partir de conceitos mais gerais para os mais específicos. Esses processos de diferenciação e a integração do conhecimento, são



<p>3º Encontro</p>	<p>Conceitos principais</p>  <p>Conceitos secundários</p> 	<p><b>Conceitos principais mais destacados:</b> centímetro, área, metro e quadrado  <b>Conceitos secundários mais destacados:</b> placas, nenhum, retângulo, esboço, retangulares e placas.</p>
<p>4º Encontro</p>	<p>Conceitos principais</p>  <p>Conceitos secundários</p> 	<p><b>Conceitos principais mais destacados:</b> figuras geométricas, retangulares, cilindro, prismas, retângulo, formatos, dimensão e bidimensional.  <b>Conceitos secundários mais destacados:</b> planificação, pirâmide, poliedro, faces, vértice, figuras planas e desenhos.</p>
<p>5º Encontro</p>	<p>Conceitos principais</p>  <p>Conceitos secundários</p> 	<p><b>Conceitos principais mais destacados:</b> Probabilidade, números primos, moeda, possibilidades e algarismos.  <b>Conceitos secundários mais destacados:</b> maneiras, preço, clientes e sequência.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Neste momento, os alunos participantes estão analisando as informações em partes consideradas principais e secundárias que, em outras palavras, podem ser expressas como relevantes e não relevantes. A partir das respostas apresentadas nas nuvens de palavras, é possível notar que alguns conceitos são descritos simultaneamente como principais e secundários. Certamente, isso ocorre porque cada indivíduo organiza e (re)organiza os conhecimentos na estrutura cognitiva de maneira própria, criando seus próprios esquemas. (Moreira, 2011).

Nota-se que este momento de análise é importante para que o estudante se sinta valorizado, expressando suas ideias, seu pensamento e opiniões. Nesse sentido, Freire (1996) desenvolveu a pedagogia da autonomia, apelando para o exercício do diálogo como princípio

fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, inclusive no contexto da aprendizagem matemática.

Uma das principais buscas para o ensino dos conhecimentos, incluindo os da Matemática, segundo Freire, é ouvir a voz dos sujeitos dos grupos estudados, ou seja, a legitimação dos conhecimentos dos outros e de seu modo de interpretar (matematicamente) a realidade (Barreto, 2017, p. 29).

Por outra vertente, a aprendizagem do ponto de vista mecânico dificulta o diálogo e coloca o estudante na situação de sujeito passivo no processo de ensino e aprendizagem. Conforme Barreto (2017), esta prática de ensino é denominada por Freire de pedagogia autoritária que contraria a pedagogia libertadora.

**QUESTÃO 05** - A partir do seu ponto de vista, comente sobre os pontos fortes e fracos da atividade com o jogo digital.

O Quadro 79 apresenta nuvens de palavras que descrevem os pontos fortes e fracos relacionados com as atividades de uso pedagógico de jogos digitais.

**Quadro 79** - Nuvens de palavras dos pontos fortes e fracos dos jogos aplicados

Continua...

<p>1º Encontro</p>		<p><b>Pontos fortes mais destacados:</b> uso do raciocínio lógico, aprender multiplicar, opção de corrigir erros e bastante soma.  <b>Pontos fracos mais destacados:</b> não tem ponto fraco, jogo difícil e atividades difíceis.</p>
<p>2º Encontro</p>		<p><b>Pontos fortes mais destacados:</b> Trabalha raciocínio lógico, noção de porcentagem, aprendizado sobre gráfico e adquirir conhecimento.  <b>Pontos fracos mais destacados:</b> nenhum ponto forte, matemática complicada, atividades difíceis, dificuldades em fazer somas, pouca adição e divisão, poucas aulas e pouco tempo.</p>

<p>3º Encontro</p>		<p><b>Pontos fortes mais destacados:</b> Ajuda a ter noção de medidas, medir áreas, atividades fáceis, trabalhar metros e centímetros. <b>Pontos fracos mais destacados:</b> nenhum ponto fraco, esboçar figuras planas, losango, numeração e figuras planas.</p>
<p>4º Encontro</p>		<p><b>Pontos fortes mais destacados:</b> Retângulo, formatos, cilindro, dimensão bidimensional, planos e quantidade de lados. <b>Pontos fracos mais destacados:</b> questões difíceis, jogo difícil e alguns conhecimentos não usam no dia a dia.</p>
<p>5º Encontro</p>		<p><b>Pontos fortes mais destacados:</b> Uso do raciocínio lógico, bastante cálculo e uso da ideia de divisão. <b>Pontos fracos mais destacados:</b> Perguntas que contêm probabilidade, jogo muito repetitivo e não existe ponto fraco.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Ferraz e Belhot (2010), este é o momento avaliativo, do verbo avaliar, um dos domínios cognitivos da Taxonomia de Bloom revisada. Assim, o estudante, com base em critérios e padrões pode usar a criticidade, bem como se basear em critérios e padrões para apontar pontos positivos e negativos percebidos no percurso da aprendizagem.

Percebe-se aqui também o desenvolvimento da autonomia do estudante, sendo capaz de avaliar qualitativamente e quantitativamente o processo em que ensino e aprendizagem estão inseridos. Nota-se nas frases destacadas acima através das nuvens de palavras, que existem casos em que ele assume que teve dificuldades em realizar as somas, evidenciando que a aprendizagem significativa é um processo que se consolida com as interações, não ocorre tão rápido em todos os casos.

Em outras situações, alguns estudantes afirmaram que foi possível corrigir erros. Certamente, estavam se referindo à opção de ajuda presente na maioria dos jogos, em que o jogador era levado para uma aba interativa que fornecia dicas para que eles pudessem encontrar a resposta correta. Além disso, houve quem julgasse o jogo como repetitivo, talvez por ter encontrado questões parecidas ou tratando do mesmo tema e outros reclamaram do tempo e da quantidade de encontros.

Vale ressaltar que, no contexto desta pesquisa, os pontos de vista dos estudantes não são apenas dados coletados para a análise, são informações genuínas que poderão contribuir para melhor refletirmos sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática na EJA.

**QUESTÃO 06** - Elaborar um mapa conceitual com base nas percepções sobre os conceitos apresentados no jogo.

O ponto mais alto dos níveis cognitivos apresentados na Taxonomia de Bloom revisada é representado pelo verbo “Criar”. Talvez, seja o desafio mais esperado e desejado pelo estudante, uma vez que será desafiado a elaborar algo derivado de interações entre conhecimentos que já domina e novos conhecimentos, utilizando um material potencialmente significativo, que no âmbito desta pesquisa é o jogo digital.


A proposta da criação de mapas conceituais pelos alunos participantes da pesquisa, está associada à ideia de aprendizagem significativa, pois, ao mesmo tempo, que o mapa conceitual pode ser utilizado como um organizador prévio, capaz de propiciar interações entre um novo conhecimento apresentado e o já existente na estrutura cognitiva do estudante, pode também ser utilizado como um instrumento avaliativo.

Diante do exposto, foi criada pelo autor da presente pesquisa uma ficha composta de alguns critérios capazes de contribuir para guiar a análise de mapas conceituais criados a partir das interações dos estudantes com jogos digitais, disponível no Anexo VIII. Entendendo que a aprendizagem significativa é decorrente das interações entre o novo conhecimento apresentado e os conhecimentos já existentes: o primeiro critério observado na elaboração do mapa conceitual é a apresentação dos principais conceitos relacionados ao jogo; o segundo critério envolve a atribuição de novos significados aos conceitos relacionados ao tema, ou seja, este critério está relacionado com a construção de novos significados aos conceitos presentes no jogo; já o terceiro e o último critérios estão relacionados com a organização da estrutura hierárquica dos conceitos, devendo ser apresentados a partir dos mais gerais para os mais específicos.



Continua...

<p>3º Encontro</p>		<p><b>Principais conceitos:</b> Área, metro quadrado, centímetro, trapézio, divisão, quantidade, retangular, mapa conceitual, jogo digital, figuras geométricas, número, retangular, quantidade, soma, volume, multiplicação, regular e retângulo.</p> <p><b>Novos significados:</b> Área triangular, memória, aumentar, ordem, dinâmica, práticas, tamanho, grande, pequeno, disposição, estruturação, formação, arranjos, disciplina, diminuição, ordem, organização, dinâmica, área retangular e malha quadricular.</p>
<p>4º Encontro</p>		<p><b>Principais conceitos:</b> Lados, cubo, ângulo, agudo, triângulo, face, formas planas, figuras geométricas e figuras planas.</p> <p><b>Novos significados:</b> Figura não plana, formas não planas, caixa, poliedro, retas, prismas, figuras espaciais, formas planas, espaço esfera, pirâmide, octógono, figuras retas, figuras flutuantes, cilindro, medida de base, medida única, triângulo invertido, objetos de seis lados, tetraedro, cone, paralelepípedo, profundidade, tridimensional, figura bidimensional, vértice, figuras poliedras, planificação e arestas.</p>
<p>5º Encontro</p>		<p><b>Principais conceitos:</b> Soma, probabilidade, possibilidade, maneira, algarismo, porcentagem, soma, número, pessoas e primos.</p> <p><b>Novos significados:</b> Sequencial, aleatoriamente, casos, raciocínio, condicional, combinações, arranjo, repetição, número dividido por ele mesmo, soma exata, fracionar, formar, organizar, discernir, encontrar, numeral, promoção e alimentação.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ENCONTRO EXTRA</p>		<p><b>Principais conceitos:</b> Orçamento, controle, gasto, finanças, dinheiro, dívida, conta e despesas.</p> <p><b>Novos significados:</b> Financeira, renda fixa, desconto, cartões, compras, planilha, limite, débito, planejamento, organização, perca, percentual, renda, contas, preços, economia, lanchonete, carro, ganhos, ajuda, aquisição de bens, tempo gasto, investimento, poupança, ações, retirada, espécies, dispensa de licitação, disponível, mensalidade, controle, vida financeira, aumento percentual, desconto percentual, aumento sucessivo e desconto sucessivo.</p>
---	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Vale destacar que a liberdade adquirida pelo estudante de criar, elaborar, desenvolver algo é também denominada por Paulo Freire de “autonomia”. Nesse sentido, quando os estudantes são incentivados a serem autônomos, tornam-se protagonistas ativos da sua própria aprendizagem. Conforme Freire (1979), além da autonomia, propiciar a motivação para aprender pode também contribuir para que os estudantes explorem seus interesses e suas ideias, fazendo uso de recursos e estratégias que melhor atendam a suas necessidades individuais.

Nessa perspectiva, o contexto da Teoria das situações didáticas criada por Guy Brousseau envolvendo o professor, o estudante e o saber, também propõem o protagonismo do estudante. No entendimento de Pimenta *et al.* (2023), além de fazer com que o estudante aprenda o conteúdo matemático, as “situações didáticas” de Brousseau devem ser capazes de promover interações que resultem em aprendizagem significativa.

Vale ressaltar ainda que ao se tornarem protagonistas da própria aprendizagem, os estudantes se engajam de forma mais significativa com o conhecimento, propiciando uma aprendizagem mais eficaz e duradoura, coadunando com a ideia da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel que ao contrário da aprendizagem autoritária e mecânica o estudante tem a liberdade de aprender novos conhecimentos a partir dos conhecimentos que já possui, abrindo caminhos para uma construção autônoma do conhecimento.

Sob esse olhar de desenvolver o protagonismo do estudante, entendendo como Moreira (2011) que os mapas conceituais são ferramentas poderosas para organizar e representar

visualmente informações e conceitos, visando elucidar as relações entre diferentes ideias e conceitos estudados nas interações com os jogos digitais durante oficinas, foi também solicitado aos estudantes participantes da pesquisa a criação de um mapa conceitual como uma das tarefas da autoavaliação.

Vale destacar que a hierarquia dos conceitos colocada durante a construção de um mapa conceitual é um aspecto importante e fundamental para compreensão das informações. Assim, as ideias devem ser apresentadas a partir das mais gerais para as mais específicas, sendo ligadas por verbos, dando sentido e significado às ideias (Moreira, 2011).

Em vista disso, previamente o autor da presente pesquisa realizou um encontro formativo, visando ensinar os estudantes participantes da pesquisa a construírem mapas conceituais. No entanto, o tempo destinado ao referido encontro, provavelmente, não foi suficiente para que os estudantes compreendem satisfatoriamente sobre a construção de um mapa conceitual. Foi evidenciado que a maioria dos estudantes construiu mapas mentais ao invés de mapas conceituais, ou seja, os estudantes participantes da pesquisa não fizeram o uso adequado das hierarquias de conceitos e dos verbos de ligação entre as ideias.

É também importante frisar que no contexto da presente pesquisa foi proposta uma construção manual dos mapas conceituais. Eventualmente, se os estudantes tivessem sido orientados para a utilização de software, tal como o *CmapTool*, os mapas elaborados por eles seriam mais parecidos com mapas conceituais do que mapas mentais. Ainda assim, foi constatado que grande parte dos mapas mentais construídos pelos estudantes da EJA apresentou uma organização lógica das ideias e certamente ajudou no processamento cognitivo, contribuindo para externalização das ideias e compreensão de conceitos matemáticos.

Diante do exposto, o Quadro 81 apresenta uma amostra dos mapas conceituais construídos pelos estudantes como uma das tarefas realizadas no desenvolvimento das atividades que envolveu o uso pedagógico de jogos digitais. Vale destacar que os mapas aqui apresentados são de estudantes da EJA iniciantes na arte de elaboração de mapas conceituais. Portanto, os mapas criados pelos respectivos estudantes são mais parecidos como mapas mentais, como já mencionado anteriormente.

Quadro 81 - Mapas conceituais criados por estudantes da EJA

Continua...

ESTUDANTE (Jogo)	MAPAS CONCEITUAIS	CONSIDERAÇÕES
GC10 (Jogo 1)	<p>The diagram is a conceptual map titled "Mapa conceitual". At the top is "Mapa conceitual", which points to "representação verbal", which in turn points to "conceito". From "conceito", arrows point to "conceitos matemáticos" (with the note "conectam-se através de") and "ideias matemáticas" (with the note "são descritas por"). From "conceitos matemáticos", an arrow points to "calculação" (with the note "formam"). From "ideias matemáticas", an arrow points to "calculação" (with the note "são apresentadas por"). From "calculação", an arrow points to "conceitos matemáticos" (with the note "são apresentados por"). There are also some handwritten notes like "são descritas por" and "são apresentadas por" scattered around the diagram.</p>	<p>Este mapa conceitual não apresenta uma pergunta sobre o tema, mas existe a tentativa de associar as ideias entre si, apresentando-as hierarquicamente, das mais gerais para as mais específicas, utilizando verbos de ligação (conectam através de, são descritas por, formam, são apresentadas por) dando sentido às ideias. Vale ressaltar que a dinâmica de usar verbos de ligação para associar as ideias apresentadas no mapa conceitual possibilita visualizar mais claramente as ideias representadas e compreender melhor a associação entre os conceitos.</p>
GB08 (Jogo 2)	<p>The diagram is a hierarchical map titled "Operações matemáticas". It branches into two main categories: "Adição" and "Subtração". Under "Adição", there are three sub-categories: "adição", "multiplicação", and "divisão". Under "Subtração", there is one sub-category: "Retirar". Each of these sub-categories has further sub-categories: "adição" leads to "Somar", "dobrar", and "aumentar"; "multiplicação" leads to "mais" and "dobrar"; "divisão" leads to "repartir", "repartir", and "dividir"; "Retirar" leads to "diminuir" and "subtrair".</p>	<p>Percebe-se que GB08 (estudante autor do mapa conceitual) partiu de um contexto mais geral, sobre as operações matemáticas trabalhadas no jogo, evidenciando que pretendeu expressar conhecimentos percebidos no jogo a partir de conceitos mais inclusivos (adição, multiplicação, divisão e subtração), depois, vai apresentando os mais específicos, pouco abrangentes (somar, dobrar, repartir, diminuir, aumentar etc.). Vale destacar que embora o estudante não faz uso de verbos de ligações para associar os conceitos entre si, consegue expressar sentidos e significados.</p>
GA09 (Jogo 3)	<p>The diagram is a hierarchical map titled "Unidades das áreas matemáticas". It starts with "quadrado" at the top, which points to "quadrilátero" and "domo". From "quadrado", an arrow points to "métrico", which then points to "centímetros". There are also some handwritten notes like "quadrado" and "centímetros" scattered around the diagram.</p>	<p>Aqui GA09 tenta apresentar hierarquia dos conceitos, mas não mantém uma regularidade. Inicialmente, parte de termos menos abrangente (quatro, quadrado e quadrilátero) para o mais abrangente; depois parte de abrangências (multiplicação, múltiplo, soma) para termos menos abrangentes, mas consegue fazer associação entre o termo área e unidades de comprimento (metro e centímetro) usadas para medição e cálculo da área em metros quadrados e centímetros quadrados. Percebe-se que a falta dos verbos de ligação no mapa deixa-o mais parecido com um mapa mental.</p>

Conclusão

ESTUDANTE (Jogo)	MAPAS CONCEITUAIS	CONSIDERAÇÕES
GC08 (Jogo 4)		<p>Neste mapa, o estudante começa apresentando o tema geral, trazendo à tona a abordagem sobre figuras planas e espaciais. Inicialmente, apresenta termos mais abrangentes tal como (bidimensional, poliedro e cilindro), mas quebra a organização hierárquica inicial ao apresentar os termos (vértices e faces) e, subseqüentemente, os termos retângulo, pirâmide e hexágono.</p>
GA08 (Jogo 4)		<p>Embora GA08 tenha sido escolhido apenas uma figura plana para criar o mapa conceitual, percebe-se a existência de verbo de ligação (podem ser), dando mais sentido às associações entre os termos. Além disso, percebe-se uma regularidade na organização hierárquica dos conceitos, na tentativa de mostrar como pode ser construído um triângulo, a partir dos lados e dos ângulos internos.</p>
GB03 (Jogo 5)		<p>O estudante GB03 começa a construção do mapa escolhendo a abordagem sobre combinação. Embora o estudante tenha associado a ideia de combinação com os termos, tais como: organizar, juntar, formar, maneiras etc., não existem verbos de ligações entre os termos, dando mais sentido aos conceitos.</p>
GA4 (Jogo extra)		<p>Neste mapa, o estudante apresenta os principais conceitos presentes no jogo, embora não tenha feito a associação com verbos de ligação. O estudante começa com uma pergunta relacionada com o tema. Em seguida, deixa evidências de que o orçamento, o controle e o uso de uma planilha são elementos importantes para a vida financeira de uma pessoa, quando associa os termos presentes no jogo, tais como: orçamento, controle, finanças, ordem e planilha. O estudante apresenta também a relação entre dívidas, contas e dinheiro, provavelmente para deixar explícito que esses termos são muito presentes no cotidiano de vida das pessoas.</p>

No contexto da presente pesquisa, a construção de mapas conceituais pelos estudantes não só complementou e enriqueceu a autoavaliação como também serviu de instrumento avaliativo, cujas informações apresentadas contribuíram para a análise da construção da aprendizagem dos conceitos apresentados nos jogos digitais aplicados nas atividades desenvolvidas nas oficinas.

É óbvio que no contexto de uma pesquisa cujo objetivo principal estivesse diretamente relacionado com a investigação de mapas conceituais, certamente o pesquisador teria planejado um amplo envolvimento dos estudantes para a construção dos mapas. Portanto, como já explicado anteriormente, no contexto desta pesquisa a atividade que envolve a construção de mapas conceituais é apenas um recorte de muitas outras ações.

O ideal é que fosse disponibilizada uma quantidade maior de aulas para que o estudante pudesse familiarizar-se com as técnicas de construção de um mapa conceitual. No entanto, pela necessidade de adequar a operacionalidade da pesquisa à logística de funcionamento da modalidade EJA, os estudantes participantes da pesquisa tiveram um momento formativo de apenas duas aulas em que foi apresentado o passo a passo e a dinâmica de criação de um mapa conceitual, como descrito na seção 7.7. Depois, no decorrer das oficinas com os jogos digitais, foram dadas mais orientações para que eles pudessem criar seus próprios mapas.

Em relação aos mapas criados, de modo geral, a maioria dos estudantes conseguiu apresentar suas ideias nos mapas conceituais desenvolvidos por eles, até mesmo superando as expectativas do pesquisador. Embora, os mapas conceituais criados pelos estudantes da EJA no contexto desta pesquisa não apresentam todas as características esperadas na elaboração de um mapa, percebe-se que houve a construção de conhecimentos durante o envolvimento deles com a pesquisa.

Ademais, evidencia-se que é possível a aprendizagem de conceitos matemáticos através do uso de mapas conceituais como recurso didático, atenuando a abstração e propiciando a atribuição de significados aos conceitos estudados. Em relação aos elementos que o pesquisador elegeu para análise dos mapas construídos pelos estudantes (apresentação dos conceitos, significados dos conceitos e hierarquia dos conceitos).

### **8.3 Análise comparativa:** avaliação diagnóstica inicial x avaliação diagnóstica final

Nesta etapa, foram tabuladas as informações coletadas das avaliações diagnósticas inicial e final, ou seja, mais especificamente, a presente seção trata-se de um comparativo entre a avaliação aplicada na etapa inicial da pesquisa, quando foi realizada uma sondagem sobre os

conhecimentos prévios dos estudantes participantes da pesquisa e a avaliação aplicada no final na etapa final, logo após o término das oficinas com os jogos digitais, também chamada por Luckesi (2005) de avaliação diagnóstica de saída, que ocorre no final de uma etapa de aprendizagem.

Conforme Barbour (2009), a ideia de comparar os dados produzidos em uma pesquisa servem para confirmar ou contradizer os resultados uns dos outros. Descatamos que:

Portanto, ainda que o uso da amostragem permaneça essencialmente ‘qualitativo’ em seu foco, comparando e contrastando para identificar padrões e buscar explicações para as similaridades e diferenças, as possibilidades podem ser aumentadas ao se prestar atenção a informações quantitativas já disponíveis - ou mesmo, em alguns casos, ao se fazer mais alguma análise desses dados para explorar as oportunidades que podem oferecer à amostragem intencional (Barbour, 2009, p. 90, grifo do autor ).

Para facilitar a tabulação, análise e interpretação dos dados, foi criada pelo autor da presente pesquisa uma ficha comparativa de avaliações diagnósticas utilizando os seguintes conceitos: C (Saberes construídos); EC (Saberes em construção); AC (Saberes a construir). Vale destacar que as avaliações diagnósticas aplicadas, no contexto desta pesquisa, foram elaboradas com base na seleção de 20 saberes necessários utilizados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, da EJA. Portanto, nesse momento, os referidos saberes serviram de referência para uma análise comparativa que envolvem o desempenho geral dos estudantes participantes, o progresso individual e possíveis melhorias.

Ressalta-se ainda que o intuito de apresentar uma análise comparativa do desempenho dos estudantes nas referidas avaliações foi essencialmente buscar por vestígios da construção do conhecimento matemático, visando verificar se houve ou não algum sinal de melhora ou piora na aprendizagem dos conceitos, ou ainda, se a situação permanece a mesma, sem avanço nem piora. Embora a ficha comparativa descrita no Quadro 82 seja composta de dados quantitativos, tais dados foram analisados com o foco qualitativo.

Para tanto, foi realizada a tabulação dos saberes construídos, dos não construídos e daqueles que ainda estão em processo de construção pelos estudantes, com base nos resultados quantitativos das avaliações. Assim, o Quadro 82 apresenta uma ficha comparativa das duas avaliações diagnósticas aplicadas na pesquisa.

**Quadro 82** - Ficha comparativa de avaliações diagnósticas

SABERES MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS DA EJA	AVALIAÇÃO INICIAL		AVALIAÇÃO FINAL	
	QUES- TÕES	Percentual médio de estudantes que construíram o saber	QUES- TÕES	Percentual médio de estudantes que construíram o saber
SNEFAFMAT01 - Resolve situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais.	7, 19	25%	17, 01, 03	61%
SNEFAFMAT02 - Amplia concepções numéricas, construindo novos significados para os números (naturais, inteiros e racionais).	01	53,6%	07	82,1%
SNEFAFMAT05 - Seleciona e utiliza procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito), em função da situação-problema proposta.	10,13	42,8%	18	78,6%
SNEFAFMAT06 - Resolve situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo de paralelismo e de perpendicularismo.	3	25%	2,4	64,2%
SNEFAFMAT07 - Estabelece relações entre figuras espaciais e suas representações planas.	4,5	25%	6	82,1%
SNEFAFMAT08 - Resolve situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução.	14, 6, 12, 20	75%	19.10	75%
SNEFAFMAT12 - Utiliza fórmulas para cálculo da área de superfície planas e cálculos de volumes de sólidos geométricos (prismas retos e composição de prismas).	16, 2, 9	64.3%	8	75%
SNEFAFMAT16 - Resolve situações-problema por meio de equações ou inequações do primeiro grau.	-	-	11, 5,20	50%
SNEFAFMAT21 - Resolve situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a probabilidade.	17	39,3%	15	57,1%
SNEFSIMAT28 - Identifica características das formas geométricas que estão presentes na natureza e nos objetos criados pelo homem e pela mulher.	18	75%	4,12	71,4%
SNEFSIMAT26 - Resolve problema envolvendo relações entre área e perímetro.	8	21,4%	14, 16	67,9%
SNEFSIMAT32 - Lê e interpreta informações das situações cotidianas em gráficos e tabelas.	15, 11	82,1%	13, 09	42.9%
SNEFSIMAT20 - Comparar grandezas de mesma natureza e identificar unidades de medida através de estratégias informais.	10, 13	42,9%	18	72,6%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Vale ressaltar que o Quadro 82 apresenta a tabulação dos dados referentes ao desempenho dos estudantes da EJA participantes da presente pesquisa nas avaliações diagnósticas aplicadas antes e depois das oficinas, caracterizando uma avaliação de entrada e

outra de saída. É importante destacar que a análise do desempenho realizada nessas duas avaliações serve para complementar as outras realizadas sobre a construção do conhecimento matemático no âmbito da pesquisa (autoavaliação, mapas conceituais, questionário perceptivo, entrevista com grupos focais etc.).

É importante destacar que apenas a aferição quantitativa de uma nota não é suficiente para identificar o conhecimento construído pelo estudante, ou seja, a avaliação de um percurso da aprendizagem envolve, sobretudo, a apreciação de aspectos qualitativos (Luckesi, 2011). Vale ressaltar que o Quadro 83, a seguir, é um recorte do Quadro 82 que apresenta os saberes matemáticos cujo desempenho por parte dos estudantes foi maior na avaliação diagnóstica final.

**Quadro 83** - Saberes necessários com maior desempenho na avaliação diagnóstica final

SABERES MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS DA EJA	AVALIAÇÃO INICIAL	AVALIAÇÃO FINAL
	Percentual médio de estudantes que construíram o saber	Percentual médio de estudantes que construíram o saber
SNEFAFMAT07 - Estabelece relações entre figuras espaciais e suas representações planas.	25%	82,1%
SNEFAFMAT06 - Resolve situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo de paralelismo e de perpendicularismo.	25%	64,2%
SNEFAFMAT05 - Seleciona e utiliza procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito), em função da situação-problema proposta.	42,8%	78,6%
SNEFAFMAT02 - Amplia concepções numéricas, construindo novos significados para os números (naturais, inteiros e racionais).	53,6%	82,1%
SNEFAFMAT01 - Resolve situações-problema envolvendo números naturais, inteiros e racionais.	25%	61%
SNEFAFMAT21 - Resolve situações-problema que envolvem o raciocínio combinatório e a probabilidade.	39,3%	57,1%
SNEFSIMAT26 - Resolve problema envolvendo relações entre área e perímetro.	21,4%	67,9%
SNEFSIMAT20 - Compara grandezas de mesma natureza e identifica unidades de medida através de estratégias informais.	42,9%	72,6%
SNEFAFMAT12 - Utiliza fórmulas para cálculo da área de superfícies planas e cálculos de volumes de sólidos geométricos (prismas retos e composição de prismas).	64,3%	75%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Provavelmente, as interações com os jogos digitais e com as situações-problemas que os constituíam (baseadas nos saberes matemáticos descritos no Quadro 82) influenciaram no desempenho obtido na avaliação diagnóstica final, ampliando o percentual de estudantes que evidenciaram uma evolução na construção do conhecimento matemático, que corresponde aproximadamente a 69% do total dos saberes elencados nas avaliações, indicando que eles melhoraram a performance na resolução das questões na segunda avaliação.

Certamente, esses resultados refletem a análise da autoavaliação, confirmando os depoimentos dados pelos estudantes, apontando que as interações com os referidos jogos além de estimular o envolvimento com a Matemática ajudou no desenvolvimento do raciocínio lógico, na resolução de problemas e no fortalecimento de saberes matemáticos de uma forma mais prática e aplicada.

Por outro lado, constata-se também que em relação a alguns dos saberes elencados considerou-se que não houve melhora nem piora, mantendo-se indiferente quando as duas avaliações são comparadas, como pode ser verificado no Quadro 84.

**Quadro 84** - Casos indiferentes de aproveitamento

SABERES MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS DA EJA	AVALIAÇÃO INICIAL	AVALIAÇÃO FINAL
	Percentual médio de estudantes que construíram o saber	Percentual médio de estudantes que construíram o saber
SNEFAFMAT08 - Resolve situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução.	75%	75%
SNEFSIMAT28 - identifica características das formas geométricas que estão presentes na natureza e nos objetos criados pelo homem e pela mulher.	75%	71,4%
SNEFAFMAT16 - Resolve situações-problema por meio de equações ou inequações do primeiro grau.	-	50%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Embora os percentuais de quantidades de estudantes que construíram os saberes matemáticos descritos no Quadro 84 não tenham sido exatamente iguais, os referidos percentuais foram considerados relativamente indiferentes quando observadas as pequenas diferenças entre eles, exceto para o saber SNEFMAT16, cuja abordagem não estava presente na avaliação diagnóstica inicial, sendo eleito como indiferente por não ser possível fazer a comparação.

A seguir, o Quadro 85 apresenta apenas um saber matemático dentre os saberes elencados no Quadro 82 apresentou diminuição da quantidade de estudantes com desempenho positivo na segunda avaliação, indicando uma possível piora na construção do conhecimento matemático em relação ao referido saber.

**Quadro 85** - Saberes necessários com menor aproveitamento na segunda avaliação

SABERES MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS DA EJA	AVALIAÇÃO INICIAL	AVALIAÇÃO FINAL
	Percentual médio de estudantes que construíram o saber	Percentual médio de estudantes que construíram o saber
SNEFSIMAT32 - Lê e interpreta informações das situações cotidianas em gráficos e tabelas.	82,1%	42,9%


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Primeiramente, é importante esclarecer que nem sempre o baixo desempenho na resolução de um problema matemático indica que o estudante não sabe, pois vários fatores podem influenciar e impactar positivamente ou negativamente na construção do conhecimento, tais como: a compreensão do enunciado, a atenção aos detalhes do enunciado, o tempo disponível para resolução, o nível de ansiedade e, até mesmo, o nível de confiança do estudante pode afetar o resultado (Engler, 2010).

Além disso, Ausubel (2003) defende que é fundamental a relação entre o conhecimento apresentado ao estudante e os conhecimentos relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Assim, quando o conhecimento apresentado é significativo para o estudante, certamente ele terá mais interesse e mais envolvimento com o tema. Ao contrário, o conhecimento tido como mecânico, baseado na memorização, na ação de decorar, não assegura a aprendizagem do estudante. Possa ser que esse tenha decorado, mas não compreendido determinado assunto, ou seja, dificilmente haverá a evolução de determinado conhecimento se não foi devidamente compreendido.

A seguir, o Quadro 86 apresenta duas questões que tratam do conceito de perímetro, ambas resolvidas pelo estudante de pseudônimo GC10.

**Quadro 86** - Questões respondidas pelo estudante GC10

Questão 8 da Avaliação diagnóstica inicial	Questão 14 da Avaliação diagnóstica final
<p>8. Uma praça de uma cidade será construída. A malha quadriculada representa o desenho da praça. Cada lado do quadradinho indica 1 metro de construção. A parte destacada em cinza está destinada ao coreto que será construído.</p>  <p>Quantos metros de construção serão necessários para o contorno do coreto?</p> <p><input checked="" type="radio"/> a) 4 <input type="radio"/> b) 6 <input type="radio"/> c) 8 <input type="radio"/> d) 10</p> <p>na verdade seria necessário 10 metros de área</p>	<p>14. O desenho a seguir representa o contorno do pátio de uma escola. Sabendo-se que cada quadradinho do desenho abaixo mede 2 m de lado, calcule quantos metros andaria uma pessoa que resolvesse contornar o pátio da escola.</p>  <p>Uma pessoa teria que andar 34 metros em torno do pátio</p> <p><input checked="" type="radio"/> a) 24 m <input type="radio"/> b) 48 m <input type="radio"/> c) 50 m <input type="radio"/> d) 52 m</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).



Observe que na Questão 08 da primeira avaliação o estudante GC10 parece confundir o conceito de perímetro com o de área. Embora o estudante tenha conseguido encontrar com êxito

a resposta da questão, fazendo a contagem dos lados da figura pintada, assinala outro valor. No entanto, na segunda avaliação o referido estudante demonstra ter compreendido o conceito de perímetro, fazendo analogia entre a ideia de perímetro com o contorno da figura, obtendo êxito na resolução. Vale destacar ainda que dos 28 estudantes participantes da pesquisa, apenas seis estudantes responderam com êxito a Questão 06 da avaliação inicial, enquanto na avaliação final 11 respondentes tiveram aproveitamento exitoso na Questão 14 que também trata do cálculo de perímetros. Embora seja pequeno o avanço, evidencia-se que houve ampliação da aprendizagem em relação ao conceito de perímetro, inclusive pelo estudante GC10 como apresentado no Quadro 82.

Nesse sentido, Ausubel (2003) defende que, após a mobilização dos conhecimentos prévios, pode ocorrer a reorganização das ideias já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Para esse autor, quando são mobilizados os conhecimentos prévios de uma pessoa, ela pode revisar, reavaliar e reorganizar suas ideias existentes na estrutura cognitiva. Esse processo de reflexão e atualização é essencial para a construção de novos conhecimentos. Vale destacar também que na segunda avaliação uma quantidade maior dos estudantes respondentes obteve êxito nas questões que envolvem perímetro, indicando que houve uma apropriação melhor do conceito.

A seguir, o Quadro 87 apresenta duas questões relacionadas com o cálculo de áreas respondidas pelo estudante GA02.

#### Quadro 87 - Questões respondidas pelo estudante GA02

Questão 2 da Avaliação diagnóstica inicial	Questão 8 da Avaliação diagnóstica
<p>2. O piso de uma sala está sendo coberto por cerâmica quadrada. Já foram colocadas 7 cerâmicas, como mostrado na figura.</p>  <p>Quantas cerâmicas faltam para cobrir o piso?</p> <p>a) 7 b) 8 c) 9 <input checked="" type="checkbox"/> 15</p> <p><i>Be acho que faltam 33 cerâmico para cobrir o quadrado.</i></p>	<p>8. O desenho a seguir representa a área do pátio de uma escola. Sabendo-se que cada quadradinho do desenho abaixo mede 1 m de lado calcule a área do pátio da escola.</p>  <p>a) 26 m<sup>2</sup> <input checked="" type="checkbox"/> 34 m<sup>2</sup> c) 36 m<sup>2</sup> d) 52 m<sup>2</sup></p> <p><i>12</i></p>

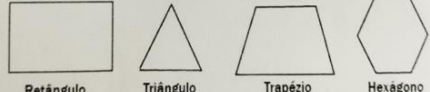
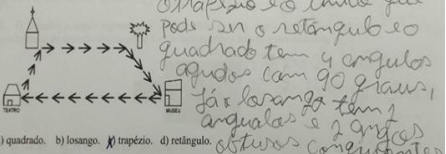
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A Questão 02 da avaliação inicial envolve o cálculo da área de um retângulo. Provavelmente, o respondente ao tentar encontrar uma resposta não conseguiu compreender o texto do enunciado. No entanto, percebe-se através da resolução da questão que possui algum conhecimento sobre o cálculo de áreas de figuras planas. Mesmo assim, o referido estudante não conseguiu associar a área total da figura com a área pintada para calcular a diferença entre ambas ou simplesmente contar quantas cerâmicas caberiam dentro da área sem pintar. No entanto, na segunda avaliação, ao deparar-se com a Questão 08, que também está relacionada

com o cálculo da área de um retângulo, o estudante GA02 demonstrou algum conhecimento sobre o tema, evidenciando que houve mudança na compreensão do enunciado, subtraindo a área do todo da parte menor, implicando na resolução exitosa da questão. Conforme Moreira (2011), em uma situação de ensino, o professor atua de maneira intencional para mudar significados da experiência do estudante, utilizando materiais educativos do currículo.

A seguir, o Quadro 88 apresenta questões respondidas pelo estudante GC06 que trazem como abordagem a identificação do quadrilátero denominado trapézio.

### Quadro 88 - Questões respondidas pelo estudante GC06

Questão 12 da avaliação diagnóstica inicial	Questão 04 da avaliação diagnóstica final
<p>12. Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes.</p>  <p>Retângulo      Triângulo      Trapézio      Hexágono</p> <p>Qual dos polígonos anteriores possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?</p> <p>a) Retângulo    b) Triângulo    <input checked="" type="checkbox"/> Trapézio    d) Hexágono    <i>e a resposta não é nenhuma</i></p>	<p>4. Chegando a uma cidade, Fabiano visitou a igreja local. De lá, ele se dirigiu à praça, visitando em seguida o museu e o teatro, retornando finalmente para a igreja. Ao fazer o mapa do seu percurso, Fabiano descobriu que formava um quadrilátero com dois lados paralelos e quatro ângulos diferentes. O quadrilátero que representa o percurso de Fabiano é um:</p>  <p><i>O trapézio é o único que pode ser um retângulo e o quadrado tem 4 ângulos iguais com 90 graus. Já o losango tem 4 ângulos iguais e 2 ângulos obtusos consecutivos.</i></p> <p>a) quadrado.    b) losango.    <input checked="" type="checkbox"/> trapézio.    d) retângulo.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Questão 12 da primeira avaliação, o estudante apenas identifica o trapézio, mas não descreve sobre as características do mesmo, ao passo que na Questão 04 da segunda avaliação a abordagem é sobre as definições do retângulo e do losango, também quadriláteros. No entanto, embora não fale do triângulo, o respondente identificou o trapézio como polígono que possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos, demonstrando que tem noção de retas paralelas.


Vale destacar ainda que a Questão 04 da segunda avaliação oferece uma pista, possibilita a reflexão sobre a ideia de lados paralelos e lados não paralelos, levando o estudante a pensar sobre uma possível definição de um trapézio. Portanto, fica evidente que o estudante GC06 apresentou uma resposta mais bem elaborada em relação à identificação e definição de um trapézio na avaliação final, utilizando as definições existentes na memória cognitiva, possibilitando, assim, descrever os quadriláteros que já conhecia, justificando que o trapézio é a única possibilidade de ser um polígono com dois lados paralelos e dois lados não paralelos, ou seja, provavelmente houve a ampliação da aprendizagem do referido estudante após a participação dele nas oficinas com jogos digitais, melhorando, substancialmente, a qualidade da resposta. Com base na Teoria da Aprendizagem Significativa:

As condições para a aprendizagem significativa são: o material seja potencialmente significativo e que o aprendiz manifeste uma predisposição para aprender. Potencialmente significativo quer dizer que o material tem significado lógico e que o sujeito tem os subsunçores adequados em sua estrutura cognitiva. Disposição para

aprender significa que o indivíduo deve apresentar uma intencionalidade de relacionar o novo conhecimento com seus conhecimentos prévios (Moreira, 2011, p. 152).

Moreira (2011) argumenta também que o conhecimento é uma construção humana, em resposta à alguma pergunta que envolve o uso de conceitos, teoria, registros, modelos etc., isto é, para o autor, o conhecimento é uma construção humana no sentido de que é desenvolvido pela mente e pela experiência das pessoas que interpretam, organizam e atribuem significado às informações que recebem. Sendo que cada indivíduo possui sua própria maneira de interpretar e construir significados. Além disso, o conhecimento é constantemente revisado e atualizado à medida que novas informações e experiências são adquiridas. A seguir, o Quadro 89 apresenta duas questões respondidas pelo estudante GA03.

### Quadro 89 - Questões respondidas pelo estudante GA03

Questão 01 - avaliação inicial do estudante GC07	Questão 07 - avaliação final do estudante GC07
<p>12. Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes.</p>  <p>Retângulo      Triângulo      Trapézio      Hexágono</p> <p>Qual dos polígonos anteriores possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?</p> <p>a) Retângulo    b) Triângulo    <input checked="" type="checkbox"/> c) Trapézio    d) Hexágono <i>e e duas No Puzi</i></p>	<p>1. Uma TV de vinte polegadas pode ser comprada em 10 pagamentos de R\$ 66,39 ou em 5 pagamentos de R\$ 104,47. Se for comprada em 5 vezes, a economia em relação ao valor final pago em 10 vezes será de:</p> <p>a) R\$ 38,08    b) R\$ 141,55    <input checked="" type="checkbox"/> c) R\$ 190,40    d) R\$ 380,57</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Questão 01 da primeira avaliação seria necessário calcular as duas opções de parcelamentos para verificar qual seria o valor que o estudante economizaria se pagasse a TV em cinco parcelas. Nesse sentido, o estudante GA07 assinalou uma alternativa de resposta sem mostrar a resolução, não respondendo com êxito a referida questão. Pode-se inferir que o estudante tenha utilizado da estratégia do cálculo mental para responder à questão ou simplesmente não tenha conseguido elaborar uma resposta com exatidão.

Já na Questão 07 da segunda avaliação que envolvia a operação de multiplicação e subtração, para cálculo do lucro obtido na compra e venda de sacas de café, o referido estudante apresentou com êxito a resolução da questão, desenvolvendo o passo a passo da estratégia de cálculos adotada. Nesse sentido, Brousseau (2008, p. 93) argumenta que “enquanto o estudante não vislumbrar a possibilidade de prever a solução e, portanto, não imaginar um meio para essa previsão, o professor não pode fazê-lo entender que lhe está propondo um problema no qual há alguma coisa para entender e aprender”. Em outras palavras, o autor destaca que a capacidade de prever soluções e imaginar meios para alcançá-las é essencial para a construção do conhecimento.

Brousseau (2008, p. 76) afirma ainda que “aprender não consiste em cumprir ordens, nem em copiar soluções para problemas”. Esse autor admite que os conhecimentos dos estudantes se manifestam a partir das decisões que eles tomam, tornando-se protagonistas da própria aprendizagem. Ressalta-se ainda que deve ser respeitada e valorizada a maneira pela qual os estudantes expressam e descrevem a solução de um problema. Nesse sentido, Moreira (2011) argumenta que a compreensão deve ser o fator mais importante a ser observado na aprendizagem.

A seguir, o Quadro 90 apresenta a Questão 17 da avaliação inicial e a Questão 15 da avaliação final, com as respectivas soluções dadas pelo estudante de pseudônimo GC02.

**Quadro 90 - Questões respondidas pelo estudante GC02**

Questão 17 - avaliação inicial	Questão 15 - avaliação final																
<p>17. Emily organizou um desfile. Para tanto, juntou algumas peças de roupas, como mostra a tabela a seguir:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vestido</th> <th>Jaqueta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Branco</td> <td>jeans</td> </tr> <tr> <td>Preto</td> <td>Couro</td> </tr> <tr> <td>Cinza</td> <td>casaco</td> </tr> </tbody> </table> <p>De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir utilizando um vestido e uma jaqueta?</p> <p><input type="radio"/> a) 3 <input type="radio"/> b) 4 <input type="radio"/> c) 5 <input type="radio"/> d) 6</p> <p><i>elas pode combinar com varias roupas diferentes</i></p>	Vestido	Jaqueta	Branco	jeans	Preto	Couro	Cinza	casaco	<p>15. Emily organizou um desfile. Para tanto, juntou algumas peças de roupas, como mostra a tabela a seguir:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vestido</th> <th>Jaqueta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Branco</td> <td>jeans</td> </tr> <tr> <td>Preto</td> <td>Couro</td> </tr> <tr> <td>Cinza</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir utilizando um vestido e uma jaqueta?</p> <p>a) 3 b) 4 c) 5 <input checked="" type="radio"/> d) 6</p> <p><math>3 \times 2 = 6</math></p>	Vestido	Jaqueta	Branco	jeans	Preto	Couro	Cinza	
Vestido	Jaqueta																
Branco	jeans																
Preto	Couro																
Cinza	casaco																
Vestido	Jaqueta																
Branco	jeans																
Preto	Couro																
Cinza																	

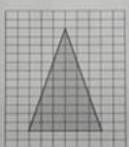

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Embora já tenha sido feito uma abordagem sobre esta questão na análise da avaliação diagnóstica final na seção 8.1, é importante fazer outras relações visando uma análise mais profunda sobre o percurso da aprendizagem no âmbito da presente pesquisa. Nesse caso, mais especificamente, foi colocada intencionalmente a mesma questão nas duas avaliações, de modo que um mesmo estudante teve um contato inicial com a questão na avaliação inicial e depois de algum tempo, respondeu a mesma questão na avaliação final.

Vale destacar que, no primeiro momento, ao responderem a referida questão na avaliação diagnóstica inicial apenas 13 dos 28 respondentes tiveram sucesso nas respostas, enquanto na segunda avaliação 16 estudantes foram bem-sucedidos em suas respostas, indicando que após as interações com o quiz que envolveu conceitos de probabilidade e combinações alguns estudantes compreenderam melhor os conceitos que envolvem a temática. Nesse sentido, ficou evidente que o estudante GC02 demonstrou mais eficácia com a questão no primeiro momento do que no segundo.

A seguir, as questões apresentadas no Quadro 91 estão relacionadas respectivamente com a ideia de redução e ampliação de figuras planas.

**Quadro 91 - Questões respondidas pelo estudante GB07**

Questão 14 - avaliação inicial	Questão 19 - avaliação final
<p>14. A figura a seguir mostra o projeto original da árvore de natal da cidade em que Roberto mora.</p>  <p>Como consideraram a árvore muito grande, fizeram um novo projeto, de modo que suas dimensões se tornaram duas vezes menores que as do projeto original.</p> <p>Para o novo projeto, as dimensões foram</p> <p>a) multiplicadas por 2  b) divididas por 2  c) subtraídas em 2 unidades  d) adicionada em 2 unidades.</p> <p><i>a) 2 vezes maior que o primeiro.</i></p>	<p>19. Os desenhos a seguir representam o formato de um jardim que será construído em uma praça da cidade. Inicialmente pensou-se num jardim pequeno, mas devido ao grande entusiasmo que causou na população da cidade, o prefeito solicitou que fizessem um novo projeto, com desenho maior. O novo projeto terá área:</p>  <p>a) 2 vezes maior que o primeiro.  b) 3 vezes maior que o primeiro.  c) 4 vezes maior que o primeiro.  d) 6 vezes maior que o primeiro.</p> <p><i>4x2=8  4x4=16  16/8=2  2 vezes maior</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em relação à Questão 14 da avaliação inicial, aproximadamente 68% dos estudantes tiveram êxito na questão, enquanto os 32% que não foram bem-sucedidos, equivalente a nove respondentes, observou-se que quatro deles assinalaram a alternativa “d” (adicionada por 02 unidades), utilizando o termo adicionar, que está voltado para a ideia de aumento, distanciando da ideia apresentada no enunciado da questão.

Provavelmente, os referidos conceitos não estavam bem definidos na memória cognitiva desses estudantes. No entendimento de Ausubel, quando os conhecimentos não estão bem estruturados na memória cognitiva do indivíduo, é mais provável que ele cometa erros conceituais. Ademais, dois estudantes assinalaram a alternativa “a” (multiplicada por 2), associando a ideia de redução à multiplicação. E, por fim, três estudantes assinalaram a alternativa “c” (subtraídas em duas unidades), que embora esteja relacionada com a ideia de diminuição, ainda assim, não conseguiram interpretar corretamente o enunciado que propõe a construção de um novo projeto com dimensões duas vezes menores, ou seja, quando algo é “duas vezes menor”, significa que é a metade do valor original.

Certamente, tais estudantes associaram a ideia de “menor” com a ideia de “diminuir”, sem levar em consideração que a ideia de multiplicação é oposta a ideia de divisão, enquanto a multiplicação tende a aumentar em partes iguais a divisão é o contrário. Essa compreensão é fundamental para dominar as operações matemáticas e suas relações.

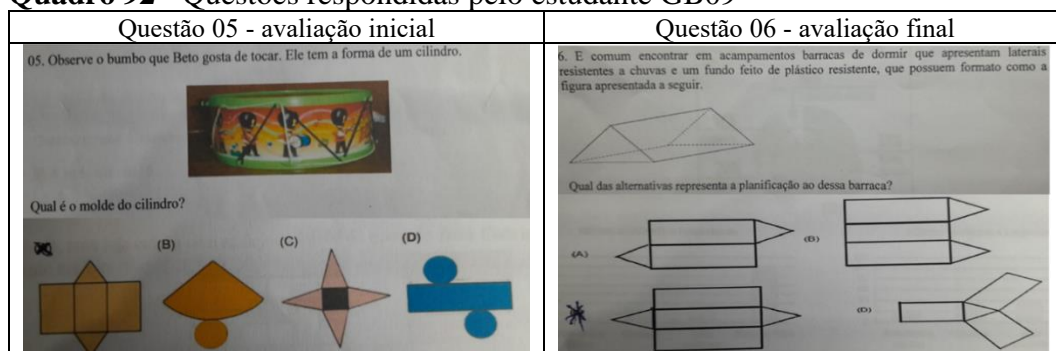
Por outro lado, a Questão 19 da avaliação final apresenta a ideia de ampliação de figuras semelhantes, que também 68% dos respondentes tiveram aproveitamento máximo em suas respostas. Sendo assim, com base no enunciado da questão contida no Quadro 91, o estudante precisa encontrar o valor correspondente a área do desenho menor, que pode ser através da contagem dos quadrinhos que formam o desenho e de modo análogo encontrar a área do desenho maior. Em seguida, basta verificar quantas vezes o segundo desenho é maior que o primeiro. Dessa forma, verifica-se que um retângulo tem seis quadrinhos (área igual a 6) e outro

tem 24 quadrinhos (área igual a 24), ou seja, o novo projeto tem área quatro vezes maior que o primeiro. Ocorre que dos nove estudantes que não foram bem-sucedidos nas respostas, sete deles assinalaram a alternativa “b”, afirmando que o novo projeto tem área três vezes maior que o primeiro.

Presumivelmente, esses tiveram dificuldades na operação de divisão ao tentar dividir a quantidade de quadrinhos do novo projeto com a quantidade do primeiro. Ou ainda, pode ser que cometeram algum equívoco na contagem de cada desenho. Observa-se também que um estudante marcou a alternativa “a”, afirmando que o novo projeto é duas vezes maior que o primeiro. Desse modo, pode ser que o referido estudante tenha analisado apenas os lados horizontais de cada desenho que respectivamente são formados por três e por seis quadrinhos, concluindo que o novo projeto é duas vezes maior que o primeiro. E, por fim, um estudante assinalou a alternativa “d”, concluindo que o segundo desenho é seis vezes maior que o primeiro. Esta última resposta pode ser também decorrente da divisão da quantidade de quadrinhos do novo projeto pela quantidade do primeiro; considerando que 24 dividido por 6 é igual a 4 e que 24 dividido por 4 é igual a 6, é possível que um estudante obtenha o resultado indesejado.

Vale ainda destacar em relação à Questão 19 que o respondente provavelmente contou os quadrinhos de cada desenho, depois fez uma relação entre os valores encontrados, multiplicando 4 por 6 encontrando 24, concluindo que o novo projeto é quatro vezes maior que primeiro.

É importante salientar que a Questão 19 aborda também a noção da área de um retângulo, fazendo com que os estudantes tivessem um pouquinho mais de trabalho no momento da resolução do que na Questão 14. Nesse sentido, é possível que as interações com o jogo digital relacionado com os conceitos de áreas tenham contribuído para a resolução da questão. A seguir, o Quadro 92 apresenta duas respostas relacionadas com geometria espacial do estudante GB09.

**Quadro 92 - Questões respondidas pelo estudante GB09**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Essas questões tratam da relação entre as figuras geométricas espaciais e suas representações planas. Em relação à Questão 05 da primeira avaliação, dos 28 estudantes respondentes apenas sete responderam satisfatoriamente as questões. A grande maioria (17 estudantes) assinalou a alternativa “b”, elegendo a planificação do cone como se fosse a do cilindro.

É possível confundir um cilindro com um cone, pois ambos são sólidos tridimensionais com superfícies curvas. No entanto, um cilindro é um sólido com duas bases circulares paralelas e uma superfície lateral curva. As bases do cilindro são círculos, e a altura do cilindro é a distância entre as duas bases. A superfície lateral do cilindro é plana e vertical.

No que diz respeito aos demais que não obtiveram êxito nas respostas, dois marcaram a letra “a”, apresentando a planificação um prisma triangular como se fosse a planificação do cilindro. Vale salientar que a planificação de um prisma triangular é composta de dois triângulos para as bases e três retângulos para as laterais. Embora as planificações do cilindro e do prisma triangular sejam distintas, ainda assim é possível confundi-las, principalmente se o estudante não tiver atento aos detalhes específicos de cada planificação.

Por fim, dois estudantes assinalaram a alternativa “d” confundindo a planificação da pirâmide quadrangular com a planificação do cilindro. Vale destacar que a planificação da pirâmide quadrangular envolve um quadrado para a base e quatro triângulos para formar as faces laterais. Para evitar equívocos, é preciso que o estudante examine cuidadosamente a disposição e a forma das figuras planas que compõem cada figura espacial. No exemplo da Quadro 92, o estudante GB09 assinalou a letra “a”, provavelmente confundindo a planificação do cilindro com a do prisma triangular. Nesse sentido, Moreira (2011) esclarece que o conhecimento prévio do estudante deve ser articulado com um material potencialmente significativo. Vale destacar que nessa primeira avaliação, isso não ocorreu, pois ela teve o

objetivo de fazer uma sondagem sobre os conhecimentos, servindo para identificar conhecimentos já existentes na memória cognitiva do estudante.

Por outro lado, a Questão 06 da avaliação final trata da planificação de um prisma triangular, que tem a forma de uma barraca. Dessa vez, verificou-se que dos 28 estudantes respondentes, vinte e três responderam com êxito a questão, evidenciando que as interações dos estudantes participantes da pesquisa com o jogo digital intitulado *Figuras Planas e Espaciais* podem ter contribuído para auxiliar os estudantes na construção do conhecimento matemático que envolve a relação entre as figuras geométricas espaciais e suas representações planas. Em relação aos cinco estudantes cujas respostas foram imprecisas, quatro deles assinalaram a alternativa a, cometendo um equívoco, pois o prisma triangular é formado por três retângulos e dois triângulos, enquanto a forma geométrica assinalada possui apenas dois retângulos. Além disso, um estudante assinalou a alternativa “d” que embora tenha três retângulos, possui apenas um triângulo, também não desdobrando em um prisma triangular.

Vale ressaltar que nos exemplos apresentados no Quadro 92 embora o estudante GB09 responda com imprecisão a Questão 05 da avaliação inicial, consegue com êxito responder à Questão 06 da avaliação final, evidenciando que conseguiu compreender e identificar satisfatoriamente os elementos que constituem um prisma triangular.

A seguir, o Quadro 93 apresenta duas questões respondidas pelo estudante GC09, que têm em comum as operações de multiplicação, divisão e o cálculo da média.

**Quadro 93** - Questões respondidas pelo estudante GC09

Questão 10 da avaliação inicial	Questão 03 da avaliação final
<p>10. Um trabalhador coleta 240 sacas de café durante 30 dias. Quantas sacas em média o mesmo trabalhador coleta diariamente? De quanto será seu salário mensal, se recebe R\$ 9,00 por cada saca coletada?</p> <p><math>9 \times 240 = 2.160</math></p> <p>a) 8 e 2160 b) 8 e R\$ 3000,00 <input checked="" type="checkbox"/> c) 7 e 2160 d) 8 e 2050</p>	<p>3. Um feirante guardou 6 centenas de laranjas em 12 caixotes. Quantas laranjas foram guardadas em cada caixote?</p> <p><math>600 \div 12 = 50</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a) 50 b) 40 c) 60 d) 30</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

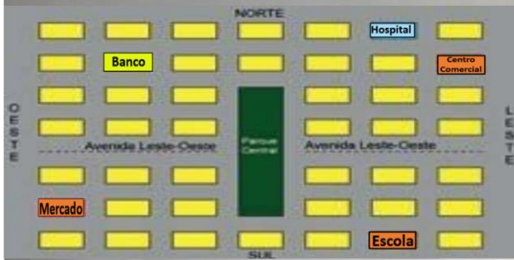

No entanto, vale destacar que o estudante GC09 respondeu com imprecisão a Questão 10 da avaliação inicial. Provavelmente, o estudante não conseguiu efetuar o cálculo da média de sacas de café como proposto no enunciado, mas responde com precisão o valor do salário mensal, ou seja, GC09 não respondeu completamente à Questão 10 da avaliação inicial, que inclusive dos 28 respondentes 19 estudantes responderam com êxito a referida questão. Já a Questão 03 da avaliação final foi respondida exitosamente por 18 estudantes, sendo que dez deles não foram bem-sucedidos em suas respostas, cuja maioria (nove estudantes), provavelmente, tiveram dificuldade em efetuar a operação de divisão, encontrando

equivocadamente a quantia de 60 como resultado da divisão de 600 e apenas um estudante assinalou a alternativa “d” que apresenta a divisão de 600 por 12 igual a 30.

Percebeu-se que os equívocos cometidos em ambas as avaliações são praticamente os mesmos, ainda existem estudantes que apresentam dificuldades nas operações de multiplicação e divisão. Brousseau (1983) argumenta que a identificação dos obstáculos é importante para a construção de situações didáticas, sendo que, a partir das dificuldades identificadas, é possível construir estratégias mais eficazes para a aprendizagem dos estudantes.

A seguir, o Quadro 94 apresenta as respostas do estudante GA06 relacionadas com as questões que tratam de localização e deslocamento.

**Quadro 94 - Questões respondidas pelo estudante GA06**

Questão 03 - avaliação inicial	Questão 02 - avaliação final
<p>3. Solange e João estavam caminhando no Parque Central de sua cidade, conforme o mapa a seguir:</p>  <p>Em relação ao Parque Central, João segue a Avenida Leste-Oeste por 1 quadra na direção oeste e 3 quadras na direção norte, já Solange segue 2 quadras pela Avenida na direção leste e 3 quadras na direção sul. Em quais estabelecimentos eles chegaram, respectivamente?</p> <p>a) Supermercado e Hospital.    c) Hospital e Banco.  b) Escola e Centro Comercial.    d) Banco e Escola.</p>	<p>02. Observe a localização do carro e responda:</p> <p>Para chegar ao Museu, o carro terá que virar à direita ou à esquerda na Rua Acre?</p> <p>A entrada do Museu fica na Rua Goiás. Para o carro estacionar na frente do Museu, deve virar à direita ou à esquerda?</p>  <p>A resposta correta para o carro chegar ao museu seguindo a mesma direção que está é:</p> <p>a) virar duas vezes para a direita.  <input checked="" type="radio"/> b) virar duas vezes para a esquerda.  c) primeiro virar à esquerda e depois à direita.  d) primeiro virar à direita e depois à esquerda.</p>

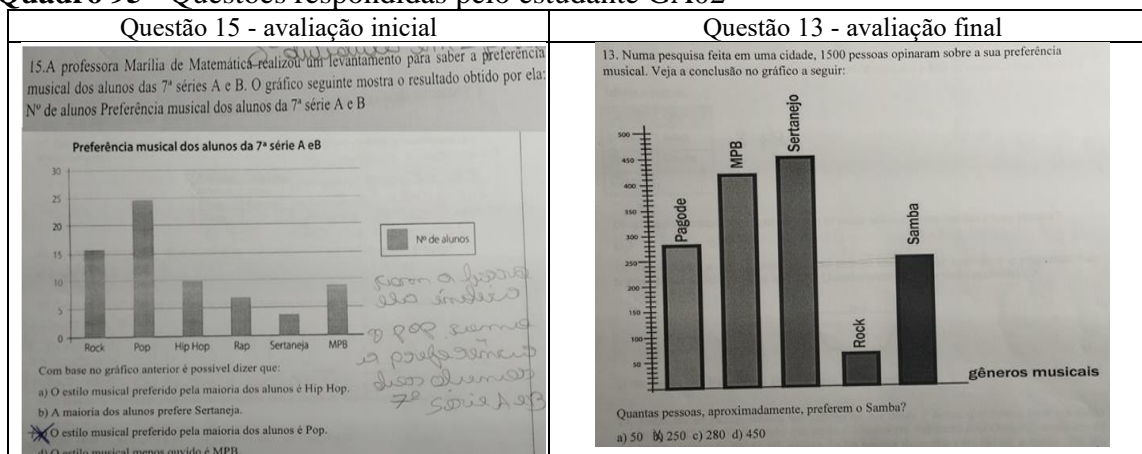
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ambas as questões tratam da localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo as noções de direção e sentido, de ângulo de paralelismo e de perpendicularismo. A Questão 03 da avaliação inicial foi respondida por 28 estudantes participantes da pesquisa, dos quais apenas sete responderam precisamente. Dos 21 estudantes que responderam imprecisamente à questão, nove assinalaram a alternativa “a” indicando o hospital e o supermercado como respostas. Provavelmente, aqueles que enveredaram por esse caminho tiveram dificuldades em identificar a localização norte e/ou sul.

Além disso, dos 21 estudantes que não foram bem-sucedidos, sete deles assinalaram a alternativa “a” como resposta “supermercado e hospital”. Provavelmente, tais estudantes tiveram dificuldades com as operações de divisão e multiplicação. Por outro lado, dezoito estudantes responderam exitosamente à Questão 02 da avaliação final; enquanto os demais, dez estudantes tiveram dificuldades relacionadas com a direção e sentido (virar à direita, virar à esquerda, norte e sul).

Observa-se também que cinco dos dez estudantes respondentes assinalaram a alternativa “d” (primeiro virar à esquerda depois à direita), depois três deles assinalaram a alternativa “c” (primeiro virar à direita depois a esquerda), além disso, mais dois estudantes assinalaram a alternativa “a” (virar duas vezes para a direita). Vale ressaltar que mesmo alguns estudantes não construindo satisfatoriamente o conhecimento matemático relacionado com a direção e o sentido (deslocamento no espaço), ainda assim, depois das interações realizadas com os jogos digitais eles responderam mais precisamente sobre a localização e o deslocamento de pontos no espaço. A seguir, as questões apresentadas no Quadro 95 respondidas pelo estudante GA02, tratam da leitura e da interpretação de informações presentes em gráficos de barras.

**Quadro 95 - Questões respondidas pelo estudante GA02**



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Nessa perspectiva, em relação à Questão 15 da avaliação inicial, dos 28 estudantes respondentes 25 responderam com precisão à questão, isto é, apenas três estudantes não tiveram êxito em suas respostas, de modo que dois deles assinalaram Hip Hop como músicas preferidas e apenas um estudante assinalou a alternativa “b”, afirmando que a maioria dos estudantes prefere ouvir música sertaneja. Provavelmente, tais estudantes tiveram dificuldades na leitura e interpretação dos gráficos, por não ser uma atividade muito familiar no dia a dia.

Por outro lado, a questão 13 da avaliação final foi respondida por 28 estudantes dos quais 20 foram bem-sucedidos em suas respostas, enquanto oito não tiveram êxito em suas respostas. Desses, quatro assinaram a alternativa “c”, três a alternativa “d” e uma a alternativa “a”.

Mais especificamente, a segunda avaliação diagnóstica foi composta por algumas questões um pouco mais complexas, visando analisar a construção de novos conhecimentos matemáticos desenvolvidos nas oficinas com os jogos digitais. Ressalta-se ainda que as questões das duas avaliações foram selecionadas tomando como base os mesmos saberes

matemáticos catalogados no contexto da presente pesquisa, que no ensino regular são chamados de habilidades.

Vale destacar que cada questão foi constituída de quatro alternativas, com apenas uma opção correta e algumas é possível identificar distratores que podem ser entendidos como os possíveis equívocos comuns que os estudantes podem cometer no momento de responder uma questão. Além disso, ambas avaliações foram aplicadas no laboratório de informática, com o mesmo tempo de duração e com o mesmo aplicador.

Ademais, é importante destacar que a avaliação da aprendizagem é um processo amplo, não se limita apenas em um instrumento constituído de algumas questões aplicadas para um grupo de estudantes. Nesse sentido, a presente pesquisa priorizou a abordagem qualitativa da avaliação da aprendizagem em detrimento da valorização da construção do conhecimento matemático realizado pelo estudante e sua evolução dentro de um percurso da aprendizagem, desenvolvido em um determinado espaço temporal. Portanto, tomar um caminho de análise qualitativa dos dados de uma pesquisa não significa necessariamente que o pesquisador não possa interpretar dados quantitativos sem perder o foco do ponto de vista qualitativo.

#### **8.4 Análise do questionário perceptivo**

O questionário perceptivo<sup>19</sup> constituído de 16 perguntas foi aplicado aos 28 estudantes da EJA que participaram da presente pesquisa no dia 08 de agosto de 2023, cujo propósito foi de obter informações sobre as percepções dos estudantes relacionadas às atividades desenvolvidas nas oficinas. Vale destacar que o bloco inicial de perguntas coadunou com as informações obtidas através da entrevista semiestruturada com os grupos focais relacionados com o gênero, a idade, a raça e a cor, enquanto as demais perguntas estão relacionadas com as percepções sobre as atividades com os jogos.

Em relação à identidade de gênero metade dos estudantes pesquisados assinalou no questionário que são do sexo feminino e a outra do sexo masculino. Além disso, a maioria, 57,1% dos estudantes pesquisados informaram ter idade entre 18 e 24 anos, indicando que o

---

<sup>19</sup> No contexto da presente pesquisa, o questionário foi criado no intuito de obter informações sobre a percepção dos estudantes participantes relacionada com atividades de uso pedagógico de jogos digitais realizadas durante as oficinas.

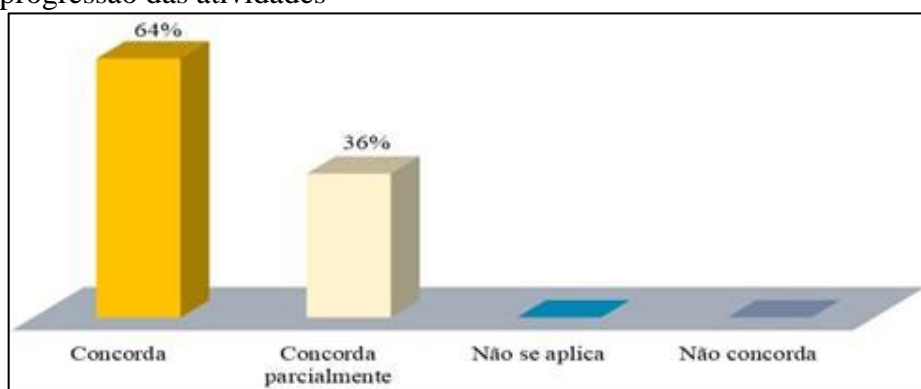
público da EJA está sendo ocupado por uma grande maioria de jovens estudantes, recém-chegados do Ensino Regular.

No que diz respeito a cor e a raça, mais de 64% dos estudantes declararam que são pardos e 36 % negros, coadunando nesse aspecto com as características do público-alvo das pessoas que frequentam a EJA desde que foi instituída legalmente como modalidade de ensino na década de 1990, através da LDB nº 9.394/96.

Ademais, para obter as informações sobre a percepção dos estudantes em relação ao envolvimento deles nas atividades de uso pedagógico com os jogos digitais, foi utilizada a escala likert em quatro níveis de satisfação (concorda, concorda parcialmente, não se aplica e não concorda), apresentada no âmbito do presente trabalho em gráficos de barras. Sendo que apenas os Gráficos 16, 17 e 19 não seguem o mesmo padrão, por não se enquadrarem aos referidos níveis de satisfação.

Nesse sentido, o Gráfico 7 trata da clareza e da progressão das atividades realizadas nos jogos no contexto da presente pesquisa. Conforme as informações apresentadas no Gráfico 7 constatou-se que 64% dos estudantes respondentes concordam que as informações fornecidas pelos jogos foram claras e impulsionaram o avanço das atividades, enquanto 36% concordam parcialmente.

**Gráfico 7** - As informações fornecidas pelos jogos foram claras e ajudaram na progressão das atividades

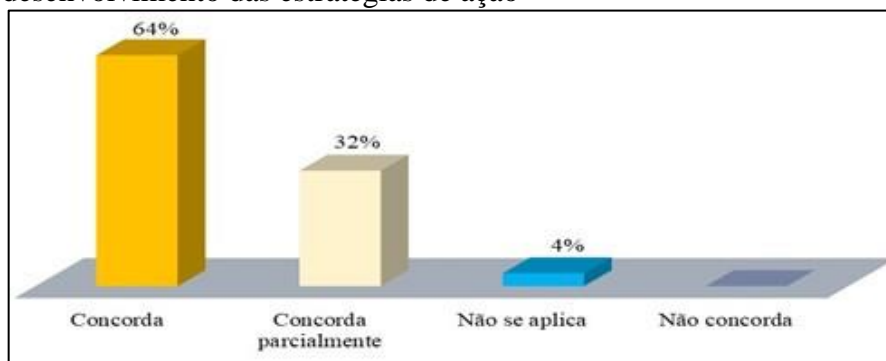


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Sendo assim, evidencia-se que o uso pedagógico de jogos digitais pelos estudantes da EJA estimulou a resolução de desafios, a tomada de decisões e a aquisição de novos conhecimentos de forma interativa. No entanto, é necessário que as informações apresentadas nos jogos sejam claras, no intuito de garantir que os jogadores compreendam as regras, objetivos e mecânicas do jogo, possibilitando uma experiência de aprendizado mais envolvente e dinâmico.

Já com base nas informações apresentadas no Gráfico 8, a maioria dos estudantes (64%) concordou que o tempo destinado à execução de cada atividade foi suficiente para o desenvolvimento das estratégias de ação, enquanto 32% concordaram parcialmente e 4% afirmaram que não se aplica.

**Gráfico 8** - O tempo destinado à execução de cada atividade foi suficiente para o desenvolvimento das estratégias de ação



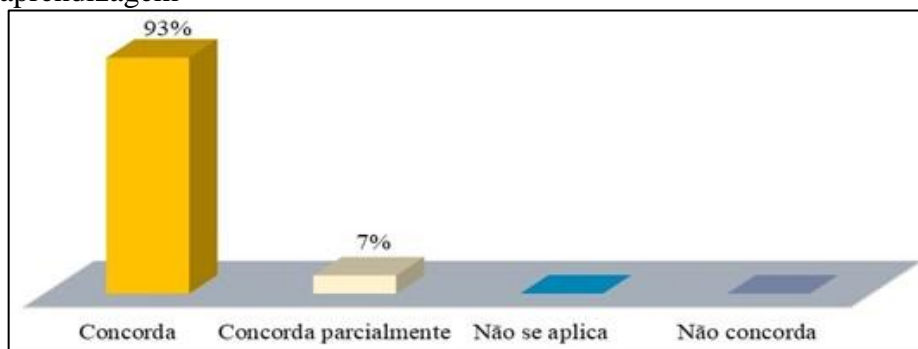
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Nesse sentido, vale destacar que é importante o uso adequado e controle do tempo destinado à execução de uma atividade realizada com os estudantes da EJA, garantindo, assim, que eles tenham a oportunidade de desenvolver satisfatoriamente as habilidades e compreender o conteúdo. Vale considerar também que o tempo proposto pelo professor para a realização de uma determinada atividade pode ser suficiente para alguns estudantes e insuficientes para outros, já que o ritmo e o tempo de aprendizagem são distintos entre eles, fazendo com que alguns precisem de mais tempo para compreender e executar uma determinada tarefa.

No contexto desta pesquisa, como muitos estudantes da EJA trabalham durante o dia e frequentam a escola no turno noturno, para tornar viável a realização da pesquisa foi necessário utilizar os horários de aulas de uma disciplina eletiva (disciplina de livre escolha do estudante, que não faz parte do currículo pleno), disciplinas constituídas de temas livres. Diante disso, foi firmado um acordo entre o pesquisador e alguns professores de disciplinas eletivas, possibilitando, assim, o desenvolvimento da pesquisa.

Em relação à qualidade e a importância dos conteúdos apresentados nos jogos que foram aplicados nas oficinas, através das informações apresentadas no Gráfico 9, verifica-se que a maioria dos estudantes pesquisados (93%) concorda que os conteúdos presentes nos jogos foram interessantes e úteis para a aprendizagem. Enquanto 7% concordaram parcialmente.

**Gráfico 9** - Os conteúdos apresentados nos jogos foram interessantes e úteis para sua aprendizagem

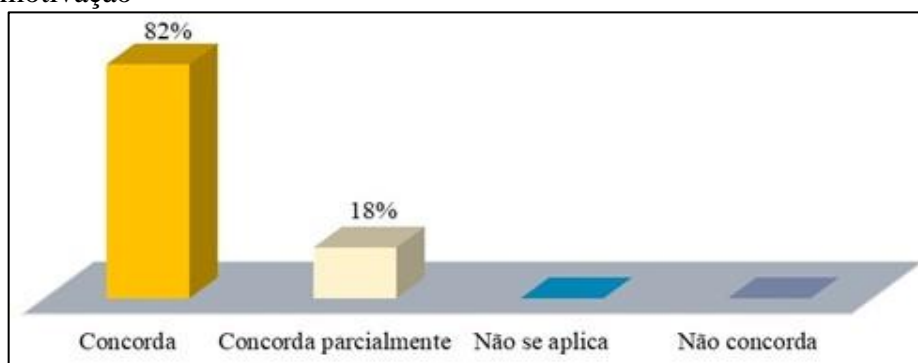


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com esses resultados percebe-se claramente que muito embora os jogos digitais possam propiciar à interatividade, desafios e *feedback*, é importante que os conteúdos apresentados tenham relevância e sejam estimulantes para promover o engajamento e a aprendizagem dos estudantes, confirmando os estudos de Prensky (2012) e Pereira (2017) quando defendem que os conteúdos apresentados nos jogos digitais devem contribuir para desenvolver estratégias e habilidades importantes para promover a aprendizagem.

A seguir, constata-se que através das informações contidas no Gráfico 10 que 82% dos estudantes pesquisados concordaram que os jogos utilizados apresentaram desafios capazes de contribuir para aumentar a motivação pessoal, evidenciando que os desafios, as recompensas e o engajamento interativo propiciados pelos jogos são fatores que podem contribuir para o desenvolvimento de aspectos cognitivos do indivíduo.

**Gráfico 10** - Os jogos apresentam desafios capazes de contribuir para aumentar a sua motivação



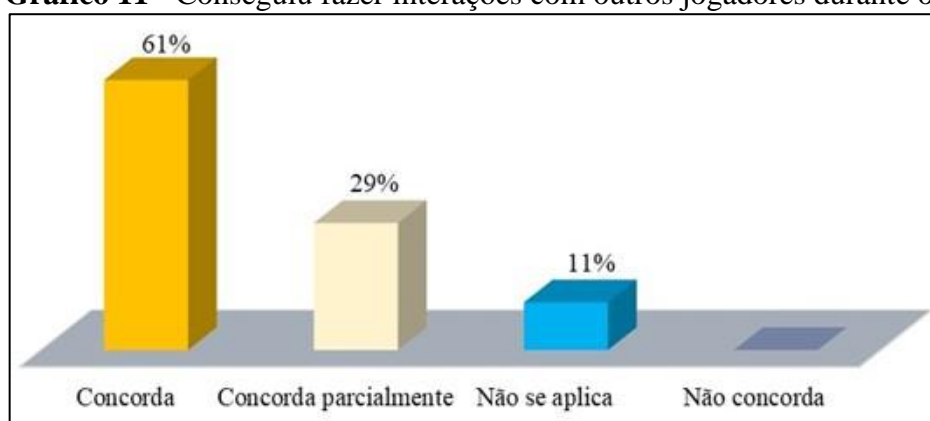
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme Prensky (2012), os jogos digitais podem também aumentar a motivação pessoal do jogador por meio de narrativas envolventes, *feedback* imediato, desafios progressivos e recompensas gratificantes. Portanto, os jogos digitais podem ser aplicados em

sala de aula para aumentar a motivação dos estudantes através de atividades interativas, desafios educativos e recompensas por conquistas.

Com relação às interações realizadas entre os estudantes durante as oficinas, as informações apresentadas no Gráfico 11 constataam que 61% dos respondentes afirmaram que conseguiram realizar interações durante o uso pedagógico do jogo digital enquanto 29% concordaram parcialmente e 11% relataram que não se aplica.

**Gráfico 11** - Conseguiu fazer interações com outros jogadores durante os jogos

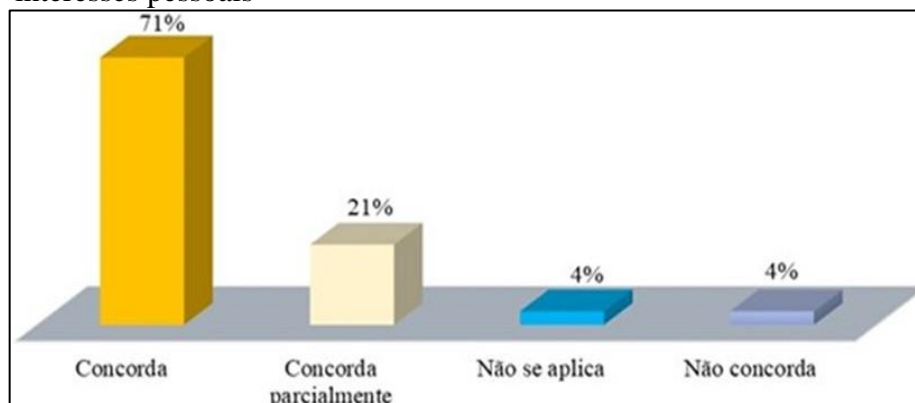


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Provavelmente, o pequeno número de três estudantes que afirma não se aplicar, preferiram não fazer interações com os demais colegas durante as oficinas por entenderem que poderiam perder a concentração e atrapalhar o aprendizado. Vale destacar que as interações entre colegas durante um jogo são importantes para promover a colaboração, o trabalho em equipe, a troca de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades sociais. É importante frisar que, durante as interações colaborativas em um jogo, podem ocorrer trocas de experiências, aprendizado mútuo, resolução de problemas em conjunto e fortalecimento dos laços entre os participantes. Nesse sentido, autores como Fiuza e Lemos (2018) e Santos e Oliveira (2018) abordam a interatividade nos jogos digitais na educação, destacando a importância das experiências colaborativas e da mediação para que seja possível a ocorrência da aprendizagem.

Ainda em relação aos conteúdos apresentados nos jogos digitais utilizados no âmbito da presente pesquisa, através das informações contidas no Gráfico 12, pode se observar que 71% dos estudantes consideraram que os conteúdos apresentados nos jogos foram importantes para os seus interesses pessoais, ou seja, essa resposta confirma as informações contidas no Gráfico 12 onde a maioria dos estudantes relata que os conteúdos apresentados no jogo foram úteis para a aprendizagem.

**Gráfico 12** - Os conteúdos apresentados nos jogos foram importantes para os seus interesses pessoais

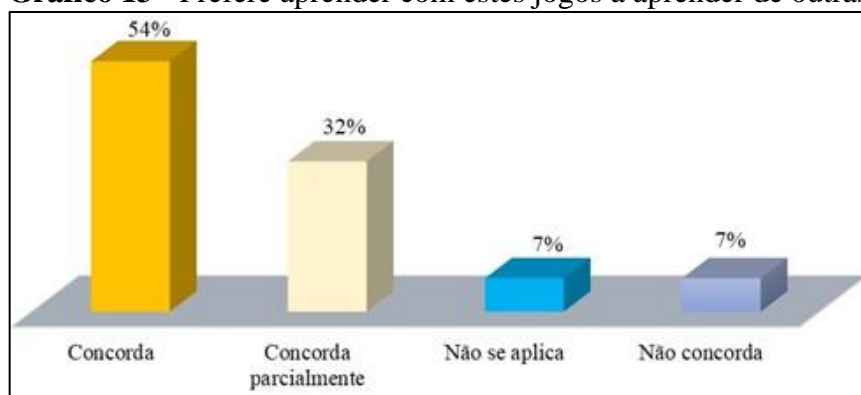


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Provavelmente, esses interesses pessoais estão relacionados com o desenvolvimento do raciocínio lógico, com o manuseio dos recursos tecnológicos, tais como os pontos fortes descritos na autoavaliação desenvolvida pelos estudantes participantes no final de cada atividade.

Conforme as informações apresentadas no Gráfico 13, quando foram questionados se preferem aprender com os jogos digitais ou de outras maneiras, 54% dos respondentes afirmaram que preferem aprender utilizando os jogos, enquanto 32% concordaram parcialmente. Fica evidente através das percepções dos estudantes que o jogo digital pode ser considerado uma ferramenta didática de aprendizagem. Porém, fica também evidente que as outras formas de aprender não são desconsideradas pelos estudantes em detrimento do uso dos jogos.

**Gráfico 13** - Prefere aprender com estes jogos a aprender de outras formas



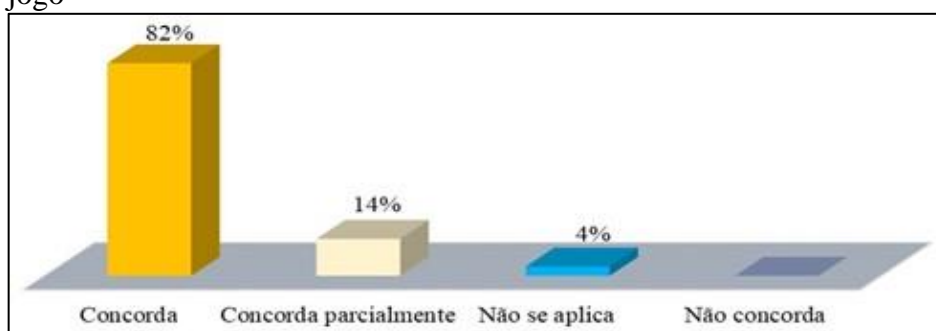
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Vale destacar que a mediação realizada pelo professor é fundamental para propiciar o envolvimento do estudante com a atividade de uso pedagógico de um jogo digital. Embora seja

possível que esse aprenda com o jogo, tanto o planejamento como a mediação realizada pelo professor são aspectos indispensáveis na prática didática que visa o aprendizado dos estudantes.

Com relação ao envolvimento dos estudantes na realização das atividades e o avanço proporcionado em cada jogo, conforme o Gráfico 14, a maioria (82%) relatou que o envolvimento deles com a atividade contribuiu para que pudesse avançar em cada jogo.

**Gráfico 14** - O seu envolvimento com as atividades contribuiu para avançar em cada jogo

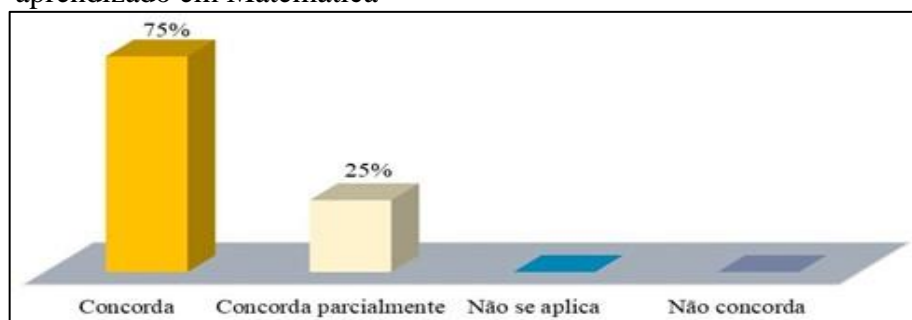


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Possivelmente, o envolvimento dos estudantes nas atividades decorreu da ludicidade e da interatividade propiciada pelos jogos digitais. Para Huizinga (2008), o jogo faz parte da vida das pessoas, principalmente por apresentarem aspectos relacionados com a liberdade e a ludicidade.

Mais, especificamente, em relação à aprendizagem de Matemática, conforme os dados apresentados no Gráfico 15, a maioria dos estudantes respondentes (75%) concordou que o uso pedagógico de jogos digitais nas oficinas contribuiu para melhorar o aprendizado. Assim, fica evidente através da percepção dos estudantes que houve melhora na compreensão dos conteúdos matemáticos. Vale destacar que compreender os conteúdos é fundamental para a consolidação da aprendizagem que ocorre ao longo do tempo.

**Gráfico 15** - O envolvimento com os jogos contribuiu para melhorar o seu aprendizado em Matemática

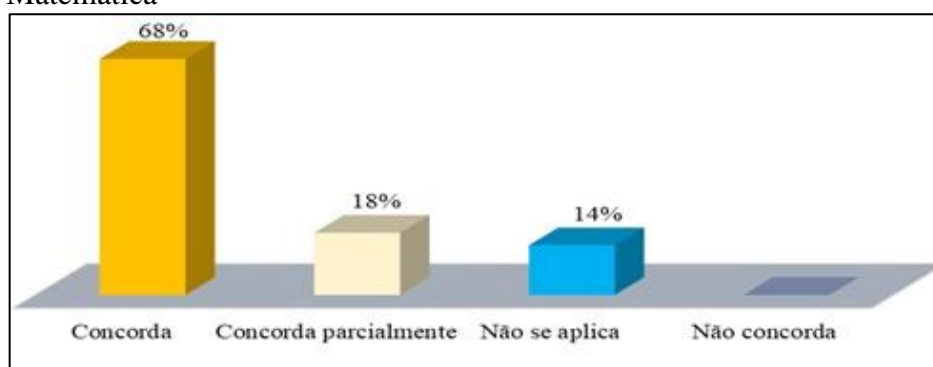


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Diante do exposto, percebe-se claramente que o uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, além de propiciar o engajamento dos estudantes na realização das atividades propostas pelo professor, pode também contribuir para melhorar a compreensão dos conteúdos matemáticos.

Ainda em relação às interações realizadas pelos estudantes da EJA, com os jogos digitais de Matemática, conforme as informações apresentadas no Gráfico 16 a maioria (67,9%) concordou que a experiência mudou o modo como concebia as aulas de Matemática.

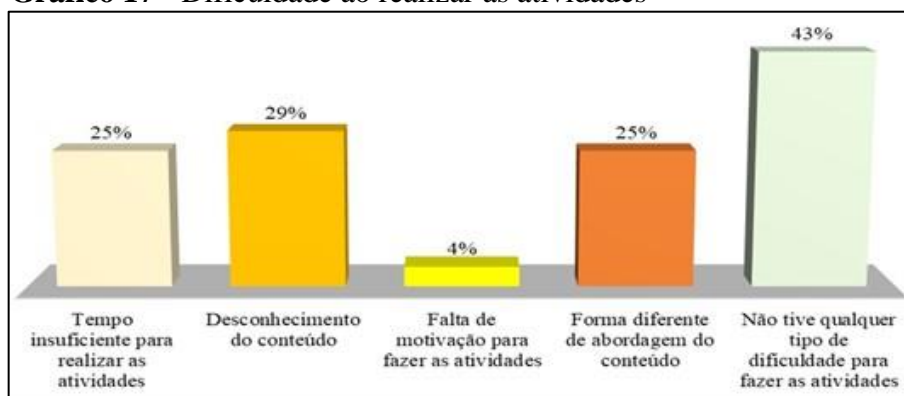
**Gráfico 16** - A experiência mudou o modo como você concebia as aulas de Matemática



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No contexto da presente pesquisa, essa afirmação é marcante, pois além de estar em consonância com a hipótese elaborada e defendida pelo autor, evidencia-se que o uso de novas metodologias na construção do conhecimento matemático pode contribuir para desmistificar a visão tradicional concebida pelos estudantes em relação ao ensino de Matemática, caracterizado pela abstração e descontextualização.

No que se refere às dificuldades para realização das atividades, conforme as informações apresentadas no Gráfico 17, quase metade dos respondentes (42,9%) afirmou que não teve qualquer tipo de dificuldade para fazer as atividades, enquanto 28,6% assinalaram que o desconhecimento do conteúdo constituiu-se em empecilho para responder as atividades; vinte e cinco por cento afirmaram que a maior dificuldade foi a forma diferente de abordagem do conteúdo; vinte e cinco por cento consideraram que o tempo foi insuficiente para a realização das atividades e 3,6% indicaram que a falta de motivação foi um empecilho para o desenvolvimento das atividades. Vale destacar que nessa questão os respondentes puderam assinalar mais de uma alternativa.

**Gráfico 17 - Dificuldade ao realizar as atividades**

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

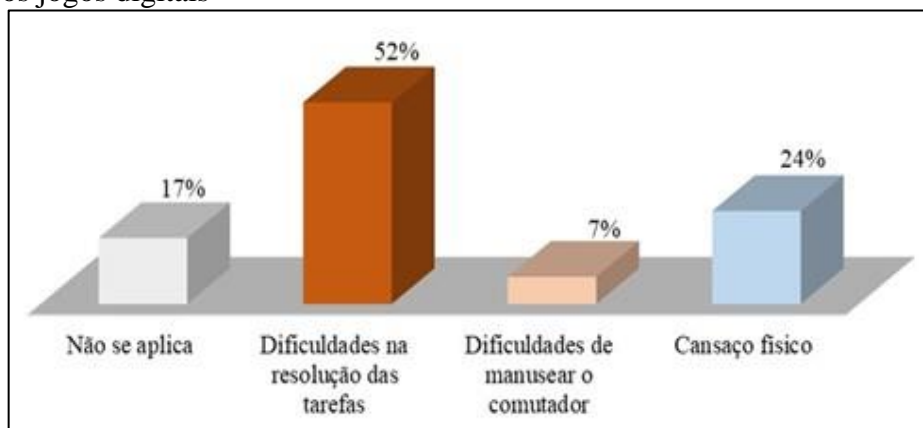
Diante disso, constatou-se que a maioria dos estudantes encontrou uma ou mais dificuldades para o desenvolvimento das atividades. Entretanto, é preciso levar em consideração o ritmo, o estilo e a forma como cada estudante aprende. É importante frisar que o envolvimento do estudante obviamente não resulta de uma ausência total de dificuldades que podem ser encontradas na resolução das atividades propostas.

Ressalta-se ainda que embora os conteúdos presentes nos jogos tivessem relação com os conhecimentos prévios de Matemática, alguns dos respondentes afirmaram que o desconhecimento dos conteúdos foi um obstáculo para resolver as atividades. Nesse sentido, o pesquisador procurou mediar a aprendizagem, conduzindo o estudante para refletir sobre a relação entre o que já sabe e o novo conhecimento apresentado.

Vale destacar que, no contexto desta pesquisa, houve uma etapa destinada ao levantamento dos conhecimentos prévios mais comuns entre os estudantes participantes, realizada inicialmente através de uma sondagem diagnóstica (avaliação diagnóstica inicial). No entanto, existem estudantes com dificuldades específicas de aprendizagem, principalmente na modalidade EJA, que é constituída de pessoas cuja maioria voltou a estudar após terem passado por um longo período fora do ambiente escolar. Inclusive, esta situação agravou mais ainda no auge da Pandemia Covid-19, fazendo com que muitos estudantes evadissem novamente da escola, impactando, com isso, no processo de ensino e aprendizagem na EJA.

As informações contidas no Gráfico18 tratam dos principais motivos que dificultaram o envolvimento dos estudantes nas atividades com os jogos digitais.

**Gráfico 18** - Principal motivo de não ter conseguido se envolver nas atividades com os jogos digitais

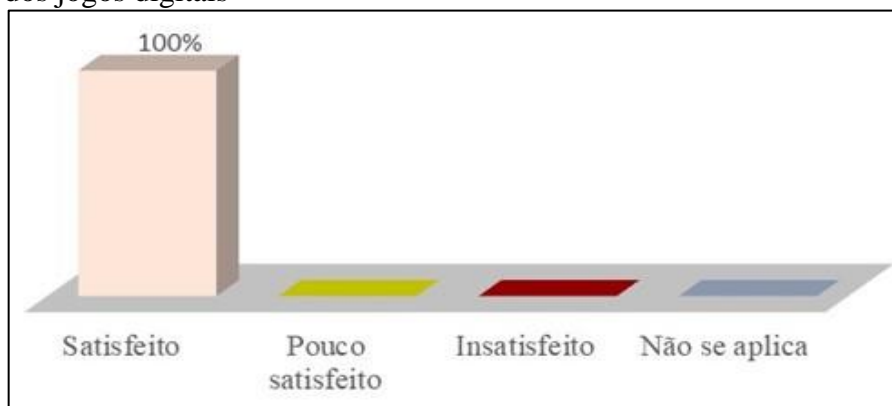


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em relação aos motivos que dificultaram o envolvimento dos estudantes da EJA nas atividades com os jogos digitais, o percentual de 57,1% dos respondentes afirmaram que a dificuldade na resolução das tarefas foi o principal motivo da falta de envolvimento, enquanto 28,6% afirmaram que não se aplica. Vale ressaltar que as dificuldades apresentadas durante a realização das atividades eram mediadas pelo pesquisador que, geralmente, estavam relacionadas com a interpretação do enunciado.

Por fim, ao serem consultados sobre a satisfação de participarem e realizarem as atividades com jogos digitais propostas no âmbito da presente pesquisa, os estudantes foram unânimes em afirmar que estavam satisfeitos com a experiência, como pode ser verificado no Gráfico 19.

**Gráfico 19** - De modo geral, como você se sentiu em relação às atividades através dos jogos digitais



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Vale ressaltar que, no contexto desta pesquisa, o sentimento de “satisfação” expresso pelos estudantes da EJA é resultante de um conjunto de ações didáticas já mencionadas no

processo metodológico e desenvolvidas nas oficinas com os jogos digitais. Essas ações didáticas denominadas por Brousseau (2008) de situações didáticas, ao invés de manter os estudantes em suas zonas de conforto possibilitam o exercício do protagonismo, promovendo a autonomia, a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas.

De modo mais específico, a presente pesquisa foi desenvolvida com estudantes da EJA, que apresentam diferentes realidades de vidas, de modo que as práticas pedagógicas desenvolvidas na escola não são adequadas a eles. No entanto, percebe-se a determinação e o desejo em continuar os estudos dessas pessoas que não tiveram a oportunidade de frequentar a escola na idade certa. Nesse sentido, Strelhow (2010, p. 50) argumenta que dentre os motivos que levam uma pessoa adulta a voltar para a escola, os principais são: “a satisfação pessoal, a conquista de um direito, a sensação da capacidade e dignidade que traz autoestima e a sensação de vencer as barreiras da exclusão”.

Vale salientar que o ensino remoto desenvolvido no Brasil por causa da pandemia Covid-19 contribuiu mais ainda para agravar as dificuldades de aprendizagem do estudante da EJA, no entanto, Nóvoa (2022) destaca que a crise instalada durante esse período provocou reflexões relevantes para o processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que novos métodos de ensino fossem analisados e considerados.

De modo geral, o resultado do questionário perceptivo apresentado aqui coadunou com os outros resultados obtidos através do questionário perceptivo, da entrevista semiestruturada com os grupos focais e da autoavaliação realizada pelos estudantes participantes. Percebe-se que as dificuldades de aprendizagem dos estudantes coexistiram em todas as etapas da pesquisa. É óbvio que o tempo de realização de uma pesquisa não é suficiente para sanar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes adquiridas ao longo de suas vidas. No entanto, os resultados apontaram que é possível fazer uso pedagógico de jogos digitais, tomando como partida o conhecimento prévio do estudante.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi proposto nesta tese investigar possibilidades do uso pedagógico de jogos digitais no ensino de Matemática, a partir dos conhecimentos prévios de estudantes da EJA, tendo como pressuposto que os jogos são recursos que podem ser usados no processo de ensino e aprendizagem para praticar uma variedade de habilidades e conhecimentos, tornando a aprendizagem matemática mais envolvente e interativa, o que pode ajudar os estudantes da EJA a compreender os conceitos de maneira mais acessível, atenuando, assim, as dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido, foi possível desenvolver e aplicar uma proposta didática que aponta para um modelo de ensino que prioriza a compreensão e a construção do conhecimento matemático realizado pelo estudante, a partir de seus conhecimentos prévios.

Autores como Tonéis (2010), Pereira (2017), Santos e Alves (2018), Barros, Miranda e Costa (2019) trazem apontamentos que indicam possibilidades do uso pedagógico de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, as interações com os jogos digitais, além de proporcionar a melhora dos níveis de satisfação e motivação, devem, sobretudo, contribuir para ampliar a produção de significados dos conteúdos estudados pelos estudantes. Nesta perspectiva, foi comprovada a hipótese levantada na presente pesquisa, uma vez que o uso pedagógico de jogos digitais com estudantes da EJA possibilitou a compreensão de conceitos matemáticos, contribuindo de alguma maneira para diminuir as dificuldades de aprendizagem.

A partir dos dados coletados, foi possível perceber que mesmo inseridos num contexto de diferentes tipos de dificuldades e desafios, a maioria dos estudantes da EJA tem o desejo de superá-los e buscar uma educação que faça a diferença em suas vidas. Foi notável o comprometimento deles, demonstrando apreciação pela educação, independentemente das circunstâncias. Mesmo tendo que superar o cansaço do trabalho diurno, muitos deles frequentam a escola regularmente. Essa atitude merece todo o reconhecimento e respeito, pois mostra como a busca pelo conhecimento é valorizada, mesmo diante de desafios diários.

A questão que norteou a presente pesquisa foi a seguinte: quais são as possíveis contribuições decorrentes do uso pedagógico de jogos digitais, a partir do levantamento de conhecimentos prévios sobre a Matemática estudada pelos estudantes da Educação de Jovens e Adultos?

De acordo com os resultados obtidos nesta tese, constatou-se que os estudantes da EJA, podem ser protagonistas da própria aprendizagem. Ademais, é possível impactar significativamente na construção do conhecimento matemático ao fazer o uso pedagógico de

jogos digitais que levem em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Ficou claro que ao adaptar os jogos digitais de Matemática para incluir os conhecimentos prévios dos estudantes, ao mesmo tempo em que se promove experiências de aprendizado mais contextualizadas, isso pode contribuir para fortalecer as bases matemáticas deles, fazendo com que o processo de ensino e de aprendizagem se torne mais eficaz e relevante.

Além disso, observou-se que os jogos digitais podem propiciar um ambiente de aprendizagem mais lúdico, incentivando a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Com isso, os estudantes podem desenvolver habilidades cognitivas relacionadas à Matemática de forma mais engajada e motivadora.

Para o desenvolvimento da pesquisa, adotou-se a abordagem de natureza qualitativa e procedimentos técnicos da pesquisa-ação, entendendo que o público de investigação está inserido nos seguintes contextos: são estudantes que voltaram a estudar após anos afastados da escola; estudantes com dificuldades de aprendizagem causadas pelo isolamento social durante a pandemia da Covid-19; dificuldades de utilização das tecnologias digitais por parte dos estudantes; heterogeneidade cultural e de idade dos estudantes, dentre outros.

Portanto, as expectativas em relação ao desenvolvimento da pesquisa foram alcançadas e os desafios sendo superados à medida que a investigação foi avançando. Assim, o primeiro desafio, foi o planejamento de horários para realização das oficinas, pois a maioria dos estudantes da EJA trabalhava durante o dia. Sendo assim, a investigação foi efetuada simultaneamente ao horário das aulas no turno noturno, utilizando o intervalo de duas aulas de uma disciplina eletiva (disciplina de livre escolha do estudante), para tanto, foi necessário dialogar com os professores de algumas eletivas e fazer alguns combinados, tais como: a garantia do fornecimento do registro de frequência e de participação de cada estudante nas atividades, para que no final da unidade o professor pudesse transcrever tais registros em diário de classe.

Ressalta-se ainda, que as oficinas foram aplicadas durante a época da colheita de café, que acontece entre os meses de abril e julho anualmente. Ocorre que a jornada de trabalho dos apanhadores de café geralmente é prolongada, pois ganham pela quantidade de sacas coletadas, a maioria dos estudantes que trabalharam na colheita só conseguiam chegar a partir do 2º horário de aula. Desse modo, foi necessário fazer adaptações nos horários de realização das oficinas, para atendimento desses alunos.

Em relação à execução das atividades, alguns estudantes sequer sabiam ligar o computador. Embora essa situação tenha sido prevista durante o planejamento das oficinas, surgiram preocupações e dúvidas sobre a participação desses alunos na pesquisa, dado o risco

iminente de desistência e as dificuldades encontradas para uso do computador. No entanto, os colegas participantes organizaram uma mobilização e ajudaram-se mutuamente para contornar esta situação com sucesso, pelo que esses estudantes manifestaram a sua satisfação em participar no estudo através do questionário de percepção aplicado no final do estudo. Diante do exposto, fica evidente que o letramento digital ainda é um desafio a ser vencido, principalmente na Educação de Jovens e Adultos, a falta dele dificulta a implementação do uso pedagógico de tecnologias digitais em sala de aula.

Além disso, a ansiedade de alguns alunos era evidente nos instantes que antecediam cada oficina. Apesar de estarem cientes de que se tratava de uma pesquisa, muitos estudantes manifestavam o receio de não serem bem-sucedidos nas atividades, evidenciando que a aprendizagem mecânica, baseada na memorização, ainda é muito presente na vida escolar dos estudantes. Percebeu-se que ao se deparar com uma nova forma de aprender eles colocaram em questionamento a performance para execução das tarefas, uma vez que não estavam habituados em realizar tais atividades no cotidiano da sala de aula. No entanto, conforme foram ocorrendo os encontros, houve engajamento e melhora no envolvimento e na qualidade da execução das atividades propostas.

Vale destacar que o uso de jogos digitais envolvendo o ensino de Matemática para estudantes da EJA está na contramão do ensino tradicional dessa disciplina, inclusive, superando, até mesmo, as expectativas do próprio pesquisador, uma vez que ao atuar como mediador do processo de construção do conhecimento também reflete sobre sua própria prática pedagógica.

De modo geral, esta tese apresenta importantes contribuições para a Educação Matemática, no que tange o ensino de Matemática na EJA. Nesse sentido, a investigação sobre o uso de jogos digitais de forma pedagógica em atividades organizadas com base nos conhecimentos prévios dos estudantes da EJA evidenciou que tais recursos possibilitam o ensino e a aprendizagem da Matemática. A seguir, apresentaremos algumas evidências de como essa tecnologia pode favorecer o ensino de Matemática na EJA:

O estudo revelou que a tecnologia pode ser empregada como uma ferramenta educacional para aprimorar o processo de aprendizagem e facilitar o ensino de Matemática, tornando-o mais dinâmico e acessível. A implementação de atividades pedagógicas com recursos digitais criou um ambiente interativo, permitindo que os alunos da EJA exercitassem suas competências em Matemática de forma lúdica. Assim, a metodologia criada contribuiu para aumentar o envolvimento dos alunos, transformando o aprendizado em uma experiência mais agradável.

O estudo evidenciou também que os professores podem adaptar o conteúdo de matemática às particularidades de cada aluno da EJA. Isso envolve reconhecer os conceitos matemáticos que os alunos já dominam e, a partir desse conhecimento prévio, propor atividades direcionadas que visem aprimorar suas competências.

Ficou claro também que a inclusão de jogos digitais nas atividades de ensino da matemática facilita a cooperação entre os estudantes, possibilitando a discussão conjunta de problemas e promovendo um aprendizado social valioso. Nos depoimentos de vários alunos que, inicialmente, relutavam em relação à Matemática, evidenciou-se que, após se envolverem nas atividades das oficinas, houve um crescimento no interesse por essa disciplina. Isso sugere que a implementação de jogos digitais como ferramentas educacionais pode ajudar a descomplicar a Matemática e torná-la mais acessível.

Ressalta-se ainda que, no contexto da presente tese, foram elaborados quatro objetivos, cada um apontando para uma etapa específica a ser realizada no procedimento metodológico, que possibilitou o desenvolvimento das ações descritas no estudo.

O primeiro objetivo específico da pesquisa tratou do levantamento de conhecimentos prévios de Matemática, foi fundamental para que o pesquisador pudesse identificar e compreender quais saberes matemáticos são de fato considerados relevantes e importantes a partir da perspectiva do estudante da EJA, considerando suas experiências de vidas. Nesse sentido, constatou-se que os estudantes participantes da presente pesquisa puderam relacionar a Matemática com as aplicações práticas em diversas situações do dia a dia, como no trabalho, nas finanças pessoais e na resolução de problemas do cotidiano. Assim, foi possível compreender que a identificação das necessidades e experiências específicas dos estudantes pode ajudar o professor a direcionar o ensino de Matemática de uma forma mais significativa e relevante.

O segundo objetivo específico também foi alcançado com êxito, momento pelo qual foi possível organizar uma sequência de atividades para uso pedagógico dos jogos digitais. A experiência foi desafiadora para o autor da presente pesquisa, haja vista a necessidade de selecionar um jogo o mais adequado possível de determinado conhecimento prévio selecionado pelos estudantes. Nesse sentido, como já previsto, embora sem experiência em desenvolvimento de jogos digitais, o autor da presente pesquisa desenvolveu alguns quizzes de Matemática, jogos de perguntas e respostas, utilizando os recursos do *PowerPoint*.

Embora os referidos quizzes não tenham passado por uma validação de desenvolvedores profissionais de jogos digitais, foi realizada uma avaliação através do IAQJED, criado por Coutinho (2017). Vale salientar que os referidos jogos juntamente com os outros selecionados

foram bem aceitos pelos estudantes, superando as expectativas do autor, como pode ser constatado no questionário perceptivo aplicado após a realização das oficinas.

Já o terceiro objetivo específico trata da aplicação das atividades organizadas, conforme descritas no segundo objetivo, ou seja, foi organizada uma sequência de atividades, que pode ser entendida no contexto deste trabalho como uma Sequência Didática, já que as atividades foram organizadas de forma planejada e articulada com base em aporte teórico relacionado com a didática da Matemática de Guy Brousseau e de princípios da aprendizagem significativa de David Ausubel, com o objetivo de promover a aprendizagem da Matemática para os estudantes da EJA.

Em relação à aplicação da Sequência Didática durante as oficinas, ficou evidenciado que o desenvolvimento de uma Sequência de Atividades apresenta desafios e nem sempre ocorre perfeitamente conforme o planejado. Alguns dos desafios mais comuns incluem a necessidade de adaptação constante, principalmente quando se trata do uso de recursos tecnológicos, os imprevistos são quase que inevitáveis. Sendo assim, foi necessário que algumas estratégias fossem reconfiguradas e ajustadas durante as oficinas para atender às necessidades dos grupos. Diante disso, a reflexão constante sobre as etapas da sequência didática e o *feedback* dos estudantes participantes foram fundamentais para identificar pontos de melhoria e ajustes, de modo que não houvesse nenhum prejuízo em relação aos objetivos da pesquisa.

O quarto e último objetivo específico trata de avaliar os efeitos na aprendizagem decorrentes da aplicação da Sequência Didática proposta. Nesse sentido, ficou evidenciado nas vozes dos estudantes participantes da pesquisa, tanto na análise da autoavaliação como também na análise do questionário perceptivo, que o envolvimento com as atividades desenvolvidas nas oficinas despertou o interesse e a motivação para a aprendizagem da Matemática, facilitando a compreensão e a construção dos conhecimentos matemáticos, indicando que a conexão dos conhecimentos prévios dos referidos estudantes com as novas informações presentes nas atividades com os jogos digitais contribuiu para o desenvolvimento de habilidades específicas, bem como o desenvolvimento do pensamento crítico, da resolução de problemas e da autoconfiança.

As análises realizadas nas avaliações diagnósticas também deixaram evidências que indicam avanços na construção do conhecimento matemático pelos estudantes participantes. Embora a avaliação inicial tivesse a finalidade de fazer uma sondagem sobre os conhecimentos prévios de Matemática dos estudantes e a avaliação final de encontrar vestígios sobre a construção do conhecimento matemático após a aplicação das oficinas, foi possível fazer uma

análise comparativa entre ambas e constatar avanços na construção do conhecimento matemático; isso foi evidenciado, principalmente, ao confrontar algumas questões de ambas as avaliações, tomando para análise uma questão que exige a mesma habilidade em cada uma das avaliações, resolvida pelo mesmo estudante. Dessa forma, foi possível perceber em alguns casos que o estudante conseguiu uma performance melhor no desenvolvimento da habilidade na segunda avaliação, mesmo que fosse aumentado o nível de complexidade em algumas questões.

Em outras situações, o estudante conseguiu aumentar as estratégias de soluções de uma questão de mesmo nível de complexidade, escrevendo sobre os conceitos presentes na questão, apresentando uma resposta mais bem trabalhada, fazendo uso do pensamento crítico e do raciocínio lógico, ao invés de puramente utilizar o cálculo para a solução; essas situações foram constatadas em questões que envolvem o cálculo de perímetro, áreas, reconhecimento de figuras planas e operações relacionadas com Matemática Financeira.

É importante ressaltar que o uso pedagógico de jogos digitais é um campo de estudo aberto, ainda com muitos desafios a superar. Portanto, é de suma importância ampliar as pesquisas nesse campo de estudo, pois a utilização de jogos digitais na área educacional está em contínua expansão, contudo, requer uma análise crítica e esforços para ser efetivamente incorporado ao ensino.

Espera-se que as ações didáticas desenvolvidas no âmbito da presente pesquisa sirva de parâmetro tanto para uso na prática didática em sala de aula com estudantes da EJA como também com turmas do Ensino Regular. Além disso, espera-se também que o estudo possa inspirar professores, estudiosos e pesquisadores, para a criação de propostas de uso pedagógico de jogos digitais em outras disciplinas, bem como em outras modalidades de ensino, tais como: Ensino Fundamental, Ensino Médio regular, Educação Profissional e Educação Superior.

Vale ressaltar que a presente pesquisa limitou-se em fazer o uso pedagógico de jogos digitais em computadores no laboratório informática da escola. No entanto, em novos trabalhos a mesma metodologia poderá ser adaptada para outros dispositivos, tais como: celular, tablet, plataformas digitais, *smartphone*. De modo mais particular, em pesquisa futura, o pesquisador deseja implementar a metodologia criada em formação continuada para professores de Matemática da Educação de Jovens e Adultos, buscando analisar o impacto da formação do professor na aprendizagem dos alunos.

Espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para a difusão do conhecimento dessas práticas e saberes e, dessa forma, estimular e motivar estudantes, professores, estudiosos e outros pesquisadores da área da Educação e de áreas correlatas a

realizarem ações voltadas para a construção do conhecimento matemático na Educação de Jovens e Adultos e em outras modalidades de ensino.

## REFERÊNCIAS

- ALBURQUERQUE, R. A. P.; NASCIMENTO, R. A. Visualização do conceito de progressões a partir de representações geométricas construídas no software SuperLogo. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 2, n. 1, p. 46-57, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/335435260\\_Visualizacao\\_do\\_conceito\\_de\\_progressoes\\_a\\_partir\\_de\\_representacoes\\_geometricas\\_construidas\\_no\\_software\\_SuperLogo](https://www.researchgate.net/publication/335435260_Visualizacao_do_conceito_de_progressoes_a_partir_de_representacoes_geometricas_construidas_no_software_SuperLogo). Acesso em: 28 ago. 2022.
- ALEGRO R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio**. 2008. 239f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Marília, 2008.
- ALMOULOUD, S. A.; COUTINHO, C. D. Q. E. S. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis/SC, v. 3, p. 62-77, 2008. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/24781/>. Acesso em: 04 jun. 2022.
- ALVES, L. R. G.; SANTOS, W. S. Jogos Digitais: um level up para a Educação Matemática brasileira. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 23, n. 2, p. 239-252, jul. 2018. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/viewFile/4153/pdf>. Acesso em: 03 abr. 2021.
- AMARAL, L. D. A. **Serious games como apoio para avaliação e treinamento cognitivo na senescência**. 2020. 179 f. Tese (Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional). Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2020.
- ANDERSON, L. W. *et al.* **A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. Longman, New York, 2001. Disponível em: <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl%20-%20A%20taxonomy%20for%20learning%20teaching%20and%20assessing.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.
- ANDRADE, K. L. A. **Jogos no Ensino de Matemática: uma análise na perspectiva da mediação**. 2017. 238f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2017.
- ANDRADE, R. O. A estratégia norte-americana. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, p. 41-42, Edição 304, 04 jun. 2021. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-estrategia-norte-americana/>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- ANJOS, R. M. **Introduzindo noções sobre criptografia no ensino de jovens e adultos: relacionando base binária e funções à criptografia**. 2020. 148f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) –Pesquisa, Extensão e Cultura. Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação - Rio de Janeiro, 2020.
- AOKI, R. L.; FIUZA, P. J.; LEMOS, R. R. Utilização de narrativas digitais em ambientes de aprendizagem baseada em jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. **ETD-**

**Educação Temática Digital**, v. 20, n. 4, p. 1138-1160, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/gh/Downloads/acdiasjr,+8649913-43992-1-PB.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

ARAÚJO, D. A. **O Ensino Médio na Educação de Jovens e Adultos: o material didático de matemática e o atendimento às necessidades básicas de aprendizagem**. 2001. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In: BRUN, J (Org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 193-217, 1996.

ATAGIBA, J. D. S. **Jogos digitais educativos e o ensino da matemática: diferentes olhares e experiências**. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, RJ, 2017.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2000.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Trad. Lígia Teopisto. 1. ed. Lisboa: Plátano, 2003.

BAIRRAL, M. A. Interagindo com interações: auto-reflexões de um educador matemático instigado por tecnologias. Educação Matemática Sem Fronteiras: **Pesquisas em Educação Matemática**, v. 1, p. 114-144, 2020.

BARBOUR, R. **Grupos focais: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman Editora, 2009.

BARRETO, M. R. N.; SANTOS, M. C. G.; SANTOS, L. A. As TIC na formação de professores da EJA: os ambientes virtuais de aprendizagem como possibilidade. In: **Caderno XXIII Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste (EPEN)**, Teresina, 23, 2016. Teresina: Edufpi, v. 1, 2016.

BARROSA, M. G. F; MIRANDA, J. C; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 23, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 14 mar. 2022.

BARBOZA, C. M. **Uma proposta de atividades sobre funções afins e quadráticas para Educação de Jovens e Adultos com o uso do software Graphmática**. 2013. 71f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013.

BARROS, M. G. F; MIRANDA, J. C; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 23, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 14 mar. 2022.

BENDINELI, L. S. A. **A utilização da informática em aulas de matemática na EJA com a colaboração de sequências didáticas**. 2015. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

BERNSTEIN, T. C. **Ensino de matemática e jogos digitais: um estudo etnomatemático nos anos iniciais**. 2017. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017.

BICUDO, M. A. V; ROSA, M. A. Presença da Tecnologia na Educação Matemática: efetuando uma tessitura com situações/cenas 1 do filme Avatar e vivências em um curso a distância de formação de professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 61-103, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/gh/Downloads/37928-Texto%20do%20Artigo-125787-1-10-20150401.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.

BORBA, M. C. GPIMEM e UNESP. Pesquisa, Extensão e Ensino em Informática e Educação Matemática. In: PENTEADO, M. G.; BORBA, M. de C. (Org.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. 1ed. Rio Claro: Olhos d'Água, 2000, v. 1, p. 47-66.

BORDINI, A.; AVILA, C. M. O.; WEISSHAHN, Y.; CUNHA, M. M.; CAVALHEIRO, S.A.C.; FOSS, Luciana; AGUIAR, M. S.; REISER, R. Computação na Educação Básica no Brasil: o Estado da Arte. **Revista de Informática Teórica e Aplicada: RITA**, v. 23, p. 210-238, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/RITA-VOL23-NR2-210/39367>. Acesso em: 08 set. 2023.

BOSZKO, L. **Os jogos digitais como qualificadores da aprendizagem de frações**. 2018. 67f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

BRAGA, A. C; MAZZEU, F. J. C. O analfabetismo no Brasil: lições da história. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, v. 21, n. 1, p. 24-46, 2017. Disponível em: file:///C:/Users/gh/Downloads/2+9986+mazzeu%20(2).pdf. Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

BRASIL. **Lei n. 9.424, de 20 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério.

BARBOUR, R. **Grupos focais: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman Editora, 2009.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da didática da matemática. In: BRUN, J. (Org.). **Didática das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 35-113, 1996.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

BROUSSEAU, G. **Didática e Teoria das Situações Didáticas em Matemática**. Trad. de Maria José Ferreira da Silva e Saddo Ag Almouloud. São Paulo: PUC, 2006.

CABRAL, N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM/SBEM-PA, 2017. Disponível em: [https://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias\\_didaticas.pdf](https://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf). Acesso em: 5 mar. 2022.

CALDEIRA, A. C. M. Avaliação da Aprendizagem em meios digitais: novos contextos. In: **XI Congresso Internacional de Educação a Distância**, 9, 2004, Salvador. Anais [...]. Salvador: ABED, 2004. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/pdf/033-tc-a4.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2022.

CAMPANA, S. B. D. C. **Transposição de Jogos de Tabuleiro utilizado no Ensino de Matemática para o Formato Digital**. Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia. 2017. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Mídia e Tecnologia) - Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação - FAAC, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2017.

CARNEIRO, V. C. G. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de matemática. **Zetetike**, v. 13, n. 1, p. 87-120, 2005. Disponível em: [file:///C:/Users/gh/Downloads/badassie,+.-2009-67%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/gh/Downloads/badassie,+.-2009-67%20(3).pdf). Acesso em: 15 jul. 2021.

CARVALHO, C. H. D. S. **Jogos digitais e o ensino de Matemática a partir dos estilos de aprendizagem de Felder**. 2016. 95f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Visconde da Graça, Pelotas, 2016.

CARVALHO, F. F. O; CHING, H. Y. Práticas de Ensino-Aprendizagem no Ensino Superior: Experiências em Sala de Aula. 1a. ed. Rio de Janeiro: **Alta Books**, v. 500, p. 258, 2016.

CHAGAS, I. D.; MEDEIROS, M. C. L. A evasão e o retorno a escola na Educação de Jovens e Adultos: Fatores e motivos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 01, p. 01-40, 2021.

CHAVES, I. B. **Análise com TRI da Utilização de Jogo Digital no Ensino de Matemática do Ensino Fundamental II**. 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Informação) Programa de Pós-graduação em Engenharia da Informação, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2013.

CRISTO, H. S. **Entre a rua e a rede: percepções juvenis sobre as fake news em seus processos de formação e participação políticas**. 131f. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento). Programa de Pós-Graduação Multi-institucional em Difusão do Conhecimento, Salvador, 2022.

COOPER, H. **Síntese de pesquisa e meta-análise: uma abordagem passo a passo**. 3. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2010.

CORREA, E. S. **Matemática Financeira na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta didática com o ensino híbrido e aprendizagem significativa**. 2021. 104f. Dissertação

(Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2021.

COSTA, D. M; V; ARAUJO, G. C. D. A campanha de educação de adolescentes e adultos e a atuação de Lourenço Filho (1947-1950): a arte da guerra. *In: Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação*, 25., 2011, São Paulo. **Anais**. [...]. São Paulo: USP, v. 25, p. 01-09, 2011. CD RUN. Disponível em: [https://anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhos\\_Completos/comunicacoesRelatos/0126.pdf](https://anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhos_Completos/comunicacoesRelatos/0126.pdf).

COUTINHO, I. J. **Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos**: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo. 167 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2017.

CREMONTTI FILHO, J. L. *et al.* **O uso da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação como suporte ao ensino de matrizes**. 2016. 152f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

CUNHA, M. B. **Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2004. Resumos ENEQ - 028. Goiânia, 2004

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**. Da Teoria à Prática. 17 ed. Campinas: Papirus, 2009.

DEOSTI, A. **A Prática Exploratória**: uma abordagem de ensino/pesquisa ético-crítica em Linguística Aplicada. In: International Congress of Critical Applied Linguistics, 2016, Brasília. I Congresso de Linguística Aplicada Crítica: linguagem ação e transformação. Londrina: Eduel, 2016. v. 1. p. 339-355. Disponível em: <https://www.uel.br/projetos/iccald/pages/arquivos/ANAIS/ETICA/A%20PRATICA%20EXPLORATORIA.pdf>. Acesso em: 03 out. 2022.

DUARTE, M. C. **Uma Proposta de Sequência Didática Funcionalista**. 2015. 198 f. Tese (Doutorado em Linguística). Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística, Goiânia, 2015.

DROSCHER, F. D. ; SILVA, E. L. da. O pesquisador e a produção científica. **Perspectivas em Ciência da Informação** (On-line), v. 19, p. 170-189, 2014.

ELLIOT, L. G. **Instrumentos de Avaliação e Pesquisa**: caminhos para construção e validação. 1. ed. Rio de Janeiro: WAK Editora, 2012. v. 1.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 16, p. 181-191, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.214>. Acesso em: 02 set. 2021.

FALKEMBACH, E. M. F. Diário de campo: um instrumento de reflexão. In: **Contexto e educação**. Ijuí, RS, 1987. v. 2.

FERRAZ, A. P. C. M; BELHOT, R. V. **Taxonomia de Bloom**: Revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, 2010.

FERREIRA, L. C. C. **O celular e o letramento científico no ensino de matemática na EJA tendo como suporte a utilização de sequências didáticas**. 2020. 84f. dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais da Educação) – Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro, 2020

FERREIRA, E. S. **O que é Etnomatemática**. Texto digital. 2003. Disponível em: <http://www.ufrj.br/leprans/arquivos/etno.pdf> . Acesso em: out. 2022.

FONSECA, M. C. F. R.; GROSSI, F. C. D. P. Pessoas constituindo-se como sujeitos sociais na apropriação de práticas de numeramento. **Revista de Filosofia y Ciências - Prometeica**, v. 27, p. 483-493, 2023.

FONSECA, M. C. F. R. **Numeramento**. Letra A, v. 13, p. 3-3, 2008.

FONSECA, M. C. F. R. Alfabetização, letramento e numeramento: conceitos para compreender a apropriação das culturas do escrito. In: Cecília M. A. Goulart; Cláudia Maria Mendes Gontijo; Nora Sandra de A. Ferreira. (Org.). **A alfabetização como processo discursivo: 30 anos de A criança na fase inicial da escrita**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2017, v. 1.

FORGUS, R. H. **Percepção: o processo básico do desenvolvimento cognitivo**. São Paulo: Herder, 1971.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação - uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. Trad. Kátia de Mello e Silva; revisão técnica de Benedito Eliseu Leite Cintra. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 5. ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra. 1981.

FREIRE, P. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 71. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FREITAS, L. V.; FREITAS, C. V. **Aprendizagem Cooperativa**. Porto: Edições Asa, 2003.

GALLO, S. N. **Jogo como elemento da cultura: aspectos contemporâneos e as modificações na experiência do jogar**. 2007. 202 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

GÁLVEZ, G. A didática da matemática. **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GEE, J. P. Semiotic social spaces and affinity spaces: From the Age of Mythology to today's schools. *In: D. Barton and K. Tusting (eds)*, p. 2014-232, 2005. Disponível em: <http://www.bendevane.com/RDC2012/wp-content/uploads/2012/08/Gee-Social-Semiotic-Spaces.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2022.

GIACOMELLI, A. C.; ROSA, C. W. Significados construídos por acadêmicos de licenciatura em Física durante a execução de experimentos de pensamento históricos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (online)**, v. 23, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/bwchYP9LxJMhjp4JP6hXGRN/?format=pdf&lang=pt#:~:text=A%20aprendizagem%20combinat%C3%B3ria%20se%20refere,seja%20ele%20subordinado%20ou%20superordenado>. Acesso em 21 jan. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, D. de C. **Jogo digital didático: o aplicativo Matkey como instrumento de mediação no ensino de matemática**. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Piauí - Campus Floriano, Floriano, 2021.

GOMES, L. A. F. **Aplicativos do Sistema Operacional Android na Aprendizagem de Matemática: Aplicativos e Jogos Digitais**. 2017. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

GONDIM, S. M. G. Grupos Focais como Técnica de Investigação Qualitativa: Desafios Metodológicos. **Paideia (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto**, v. 12, n.24, p. 149-162, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/8zzDgMmCBnBJxNvfk7qKQRF/?for>. Acesso em: 06 set. 2021.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 302f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GUERRA, I. C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso**. Cascais: Principia, 2008.

HADDAD, S; DI PIERRO, M. C. Aprendizagem de jovens e adultos: avaliação da década da educação para todos. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, p. 29-40, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/x3N4WZhMQDCWFMnR73wYvMK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2022.

HAMZE, A. A Educação de Jovens e Adultos no contexto contemporâneo. **Colunista Brasil Escola**, [s.d.]. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/a-educacao-jovens-adultos.htm>. Acesso em: 13 de set 2021.

HETKOWSKI, T. M.; MACHADO, J. D. Educação, Cultura Digital e Processos Formativos. Plurais: **Revista Multidisciplinar da UNEB**, v. 4, p. 10-34, 2019.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2004.

INAN, M. *et al.* Examining the Differences between the Responses of the Students to a Digital Game and Its Active Version According to Their Mathematics Grades. **World Journal of Education**, v. 5, n. 5, p. 71-76, 2015. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1158428.pdf>. Acesso em: 22 set. 2021.

JUCÁ, A. D. M. **Construções geométricas no ambiente virtual de ensino TeleMeios com mediação na Sequência Fedathi**. 2011. 277f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

KARINO, C. A. **Avaliação do efeito da ansiedade no desempenho em provas**. 2010. XVII, 156 f., il. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

KISHIMOTO, T. M. (Org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

KITZINGER, J; BARBOUR, R. **Developing focus group research: politics, theory and practice**. Sage, 1999.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

LÉVY, P. **Cibercultura** (Trad. Carlos Irineu da Costa) São Paulo: Editora 34, 2009.

LIMA, C. L. F; FONSECA, M. C. F. R. Concepções de ensino de Matemática e estratégias docentes: uma reflexão a partir do discurso de estudantes da EJA. **Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 9, p. 1-20, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/gh/Downloads/237687-124207-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/gh/Downloads/237687-124207-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 02 jun. 2021.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas e aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LOMENA, M. **Benjamin Bloom**. Disponível em: <https://www.everything2.com/?node=benjamin+bloom>. Acesso em: 21 mar. 2022.

LUCCHESI, I. L. **Avaliação do estado de interesse e do estado de fluxo por meio de jogos digitais educacionais no ensino da matemática**. 2019. 96f. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

MACEDO, L. (Org.). **Jogos, Psicologia e Educação: teoria e pesquisas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.

MACIEL, K. F. O pensamento de Paulo Freire na trajetória da educação popular. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 2, n. 2, p. 326-344, jul./dez. 2011.

MASINI, E. A. F.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor Editora, 2008.

MATTA, A; SILVA, F.; BOAVENTURA, E. M. Design-Based Research ou Pesquisa de Desenvolvimento: Metodologia para Pesquisa Aplicada de Inovação em Educação do Século XXI. **Revista da FAEBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 23, p. 23-36, 2014.

Disponível em: <file:///C:/Users/gh/Downloads/1025-Texto%20do%20artigo-2428-1-10-20141211.pdf>. Acesso: 24 out. 2021.

MAZIVIERO, H. F. G. **Jogos digitais no ensino de matemática**: o desenvolvimento de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números. 2014. 119 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014.

MEDEIROS, L. **O uso do jogo digital como ferramenta pedagógica no ensino da matemática**: um desafio ao docente. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro Universitário Moura Lacerda.

MENEZES, R. O.; BAIARRAL, M. A. Interações em um ambiente de aprendizagem online e síncrono: que tarefa propor com o GeoGebra? **Paradigma (Macaracay)**, v. XLI, p. 277-304, 2020. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/23633/1/Oliveira2020Intera%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

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

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/gh/Downloads/289-Texto%20do%20artigo-713-796-10-20130701%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/gh/Downloads/289-Texto%20do%20artigo-713-796-10-20130701%20(2).pdf). Acesso em: 20 out. 2021.

MOURA, T. J. **Probabilidade e Jogos Digitais**: uma experiência com o software geogebra no Ensino Médio. 2020 145 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) Universidade Federal de Goiás, Rio de Janeiro, 2020.

NASCIMENTO, F. S.; BRANDÃO, I.; DIAS, J. M. Trilhando mundos imaginários a partir dos jogos digitais: O kimera e suas possibilidades ao entendimento do espaço. Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 9., 2015, Aracaju. **Anais**. [...]. Aracaju: UFS, 2015. v. 1, p. 252. Disponível em: [https://anais.educonse.com.br/2015/trilhando\\_mundos\\_imaginarios\\_a\\_partir\\_dos\\_jogos\\_digitais\\_o\\_kimera.pdf](https://anais.educonse.com.br/2015/trilhando_mundos_imaginarios_a_partir_dos_jogos_digitais_o_kimera.pdf). Acesso em: 04 set. 2022.

NASCIMENTO, J. B *et al.* **Jogos digitais e probabilidades**: uma possibilidade de ensino interdisciplinar. 2018. 90 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

NÓVOA, A.; ALVIM, Y. (Col.). **Escolas e professores proteger, transformar, valorizar**. SEC/IAT, 2022.

ONRUBIA, J.; COLOMINA, R.; ENGEL, A. Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados no trabalho em grupo e na aprendizagem colaborativa. In: COLL, C.; MONEREO, C. et al. **Psicologia da Educação Virtual**. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 208-225.

O'ROURKE, J; MAIN, S; HILL, S. Commercially available digital game technology in the classroom: Improving automaticity in mental-maths in primary-aged students. **Australian Journal of Teacher Education**, Austrália, v. 42, n. 10, p. 50-70, 2017. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1157094.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PADILHA, T. A. F. *et al.* **Unidades potencialmente significativas aliadas à construção de jogos digitais como propulsores de uma aprendizagem matemática significativa**, 2021. 215 f. Tese (Doutorado em ensino). Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social - Fuvates, Lajeado, 2021.

PALLES, D. M. **Percepções dos estudantes do Ensino Fundamental sobre a aprendizagem matemática por meio de estratégias gamificadas e dos games**. 2021. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

PARRA, C. A. **Didáctica de las matemáticas**. Ministerio de Educación, 1994.

PEREIRA, A.B.C. **Uso de Jogos Digitais no desenvolvimento de competências curriculares da matemática**. 2017.162 f. Tese (Doutorado em Ciências da Computação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

PEREIRA, R. S. **Jogos Educativos Online**: possibilidades e desafios para a aprendizagem dos estudantes da EJA. 2021. 184 f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação, Campus I, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2021.

PEREIRA, R. S.; SANTOS I. C.; OLIVEIRA, K. D. S.; Leão, N. C. A. Metanálise como instrumento de pesquisa: Uma revisão sistemática dos estudos bibliométricos em Administração. **Revista de Administração Mackenzie**, p. 33, v.20, 2019. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ram/a/WLb3HLHPs3KyTX9rrVDjdTd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05. Jul. 2021.

PICONEZ, S. C. B. **A aprendizagem do jovem e adultos e seus desafios fundamentais**. 2003. 9 f. TCC (Especialização de Educação Escolar de Jovens e Adultos) - USP, São Paulo, 2003.

PINHEIRO, P. A. **Introdução ao estudo da álgebra no ensino fundamental**. 2013. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

POETA, C. D. **Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de matemática no ensino fundamental**. 2013. 92f. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2013.

POETA, C. D.; GELLER, M. Jogos digitais educacionais: concepções metodológicas na prática pedagógica de Matemática no Ensino Fundamental. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 1, p. 49-64, 2014.

POMPEU, C. C. **Um estudo sobre a relação de alunos da educação de jovens e adultos do estado de São Paulo com a Matemática**. 2017. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

POMPEU, C. C. Propostas Curriculares para o Ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: Um Estudo a Partir da Utilização do Software Prospéro. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 15, p. 1-19, 2022. Disponível: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/16549>. Acesso em: 5 out. 2023.

PONTES NETO, J. A. D. S. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. **Série-Estudos (UCDB)**, v. 21, p. 117-130, 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/gh/Downloads/296-Texto%20do%20artigo-727-810-10-20130701%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/gh/Downloads/296-Texto%20do%20artigo-727-810-10-20130701%20(1).pdf). Acesso em: 09 jun. 2022.

PRAIA, J. F. **Aprendizagem significativa em D. Ausubel**: Contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. Teoria da aprendizagem significativa. Peniche, Portugal, p. 121-134, 2000. Disponível em: [https://www.apsignificativa.com.br/\\_files/ugd/75b99d\\_7f0f4a2c8867425281033f2c451de36b.pdf#page=122](https://www.apsignificativa.com.br/_files/ugd/75b99d_7f0f4a2c8867425281033f2c451de36b.pdf#page=122). Acesso em: 25 ago. 2022.

PRAIA, J. F. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: MOREIRA, M. A. *et al.* (Org.). **Teoria da aprendizagem significativa**: Contributos do III encontro internacional sobre Aprendizagem Significativa. Peniche, 2000. p. 121-134. Disponível em: [https://www.apsignificativa.com.br/\\_files/ugd/75b99d\\_7f0f4a2c8867425281033f2c451de36b.pdf#page=122](https://www.apsignificativa.com.br/_files/ugd/75b99d_7f0f4a2c8867425281033f2c451de36b.pdf#page=122). Acesso em: 25 ago. 2022.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Editora Senac São Paulo, 2012.

REIS, L. J. A.; CAVICHIOLLI, F. R. Dos Single aos Multiplayers. **Revista Licere**, v. 17, p. 312-350, 2014

RIYANTO, R. Designing Number-Based Word Synonyms (NBWS) Game as a Learning Technique. In: **Education Quarterly Reviews**, Bengkulu, v. 2, n. 1, p. 243-250, 2019. Disponível em: [https://www.asianinstituteofresearch.org/EQRarchives/Designing-Number-Based-Word-Synonyms-\(NBWS\)-Game-as-a-Learning-Technique](https://www.asianinstituteofresearch.org/EQRarchives/Designing-Number-Based-Word-Synonyms-(NBWS)-Game-as-a-Learning-Technique). Acesso em: 19 ago. 2022.

ROCHA, E. M.; MOREIRA, M. M. O Uso Software Elica no Ensino de Geometria Espacial: relato de experiência. **Anais do Workshop de Informática na Escola**, 17, 2011, Aracaju. Anais[...]: Aracaju, p. 1168-1177. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/issue/view/986>. Acesso em: 22 jun. 2022.

ROCHA, P. S. R; DE OLIVEIRA, W. V. Jogos para o Ensino da Matemática: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Escola Regional de Computação Aplicada à Saúde, 7, 2019, Teresina. **Anais [...]**: Teresina, Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 276-281. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ercas/article/view/9072/8974>. Acesso em: 23 jun. 2022.

ROCHA, E. M.; MOREIRA, M. M. **O uso do Software Elica no Ensino de Geometria Espacial**: relato de experiência. In: SBIE, 2011, Aracaju. Anais do XXII SBIE - XVII WIE, 2011.

RODRIGUES, L. B. **O uso da calculadora como recurso de Tecnologia Assistiva no ensino da aritmética para os alunos com deficiência intelectual matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. 2015. 237f. Dissertação - Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica, Cepae - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SAMPAIO, D. P. **A utilização e o desenvolvimento de jogos digitais para o ensino de matemática no 9º ano do Ensino Fundamental**. 2019 138 f. Dissertação (Mestrado Profissional em práticas docentes no Ensino Fundamental). Universidade Metropolitana de Santos, Santos, 2019.

SAMPAIO, M. N. Educação de Jovens e Adultos: uma história de complexidade e tensões. **Práxis educacional**, v. 5, n. 7, p. 13-27, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/gh/Downloads/600-Texto%20do%20artigo-964-1-10-20170823.pdf. Acesso em: 23 de mar. 2022.

SAMPAIO, R. L.; ALMEIDA, A. R. S. O Museu e as Tecnologias Digitais: Uma Experiência na Cidade de São Paulo. **Investigar em Educação**, v. 6, p. 107-133, 2017. Disponível em: <http://pages.ie.uminho.pt/inved/index.php/ie/issue/view/9>. Acesso em: 02 de ab. 2021.

SANTOS, D. S.; POMPEU, C. C. “Eu sei fazer na prática, mas não sei fazer na gramática”: reflexões sobre os diferentes saberes matemáticos de idosos em processo de alfabetização. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 234-260, 2023. DOI: 10.23925/1983-3156.2023v25i4p234-260. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/63208>. Acesso em: 7 jan. 2024.

SANTOS, A. D. S. D. **Desenvolvimento de jogos digitais pela educação básica: uma experiência a distância**. 2014. 97f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia e gestão em educação a distância) Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2014.

SANTOS, R. A. P. D; OLIVEIRA, R. F. de. Gamificação na Educação Matemática Básica: uma revisão sistemática da literatura. **Repositório Institucional da UEG Câmpus Posse**. 2018. Disponível em: <http://aprender.posse.ueg.br:8081/jspui/handle/123456789/197>. Acesso em: 20 abr. 2021

SANTOS, W. S.; ALVES, L. Jogos digitais e ensino da matemática: avaliação preliminar das contribuições do jogo DOM no ensino das funções quadráticas. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 13, n. 1, p. 91-104, 2018. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/26832/1/Souza2018Jogos.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

SANTOS, R. C. **Utilização de aplicativos móveis para o ensino da matemática na Educação de Jovens e Adultos**. 2020. 248 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação de Jovens e Adultos - MPEJA, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2020.

SÁPIRAS, F. S.; DALLA, V. R. Propostas de atividades utilizando scratch para o ensino de matemática em sala de aula. **Educação matemática em revista-RS**, v. 2, n. 16, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/63778384-Propostas-de-atividades-utilizando-scratch-para-o-ensino-de-matematica-em-sala-de-aula.html>. Acesso em: 02 set. 2021.

SARTINI, B. A. *et al.* **Uma Introdução a Teoria dos Jogos**, 2004. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~rvicente/IntroTeoriaDosJogos.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. 2011. 238.f Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

SAVI, R; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 6, n. 2, dez., 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/gh/Downloads/14405-Texto%20do%20artigo-49897-1-10-20100629.pdf>. Acesso em: 12 out. 2020.

SAYAN, F. The Effects of Computer Games on the Achievement of Basic Mathematical Skills. **Educational Research and Reviews**, v. 10, n. 22, p. 2846-2853, 2015. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1157886.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SCHIMIDT, D. A. T. **Espaços comunicativos e jogos digitais: processos formativos com a inserção do jogo digital Minecraft no contexto do ensino superior e da educação básica**. 2017. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**. São Paulo, Cengage Learning, 2008.

SIENA, M. C. S. O. **Uso de Jogos Digitais como Ferramenta Auxiliar no Ensino da Matemática e o Protótipo do Game Sinapsis**. 2018. 101f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SILVA, C. M. R. da. **Vivências, análises e caminhos instituintes no ensino de matemática na educação de jovens e adultos (EJA): diversidade e inclusão em diálogo com as tecnologias**. 2015. 123f. Dissertação (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

SILVA, J. C. **Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a Matemática**. 2016. 228f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

SILVA, M. H. P. D. **Handles - a trajetória de desenvolvimento de um jogo digital para ensino de Matemática**. 2018. 182f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Bauru, 2018.

SILVA, A. L. da. **Uma engenharia didática para aprendizagem de Geometria analítica no ensino médio**. 2019. 215f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SILVA, A. L. da et al. **Mundo virtual Minecraft: Um contexto de aprendizagens de conceitos geométricos**. 2018.116f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

SILVA, G. H. G.; PENTEADO, M. G. O trabalho com geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 1., 2009, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UTFPR, p. 1066-1079. 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9971314-O-trabalho-com-geometria-dinamica-em-uma-perspectiva-investigativa.html>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SILVA, J. E. N.; NACARATO, A. M. A mobilização de saberes matemáticos pelo aluno da EJA em um ambiente de aprendizagem no ensino médio. In: IX EPDM (Encontro Paulista de Educação Matemática), 2008, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: [s.n.], 2008. p. 142-156. Disponível em: [http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebapem2008/upload/25-1-A-GT12\\_silva\\_tc.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebapem2008/upload/25-1-A-GT12_silva_tc.pdf). Acesso em: 29 set. 2022.

SILVA, S. S. V. A. *et al.* **As concepções de professores sobre o uso de jogos digitais com alunos com deficiência intelectual**. 2020 126f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2020.

SOUZA FILHO, A. A. de; CASSOL, A. P; AMORIM, A. Juvenilização da EJA e as implicações no processo de escolarização. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, p. 718-737, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/4b8tWfCRNXmBxCt8CzC3chQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 ago. 2022.

SOUZA, N. A. D; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista (UFMG. Impresso)**, v. 26, p. 195-217, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/LyJBCdDvGvdzmn6tRQv5JL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 ago. 2022.

SOUZA, R. M. M. *et al.* **Jogo digital para educação financeira de adultos no Brasil: proposta pautada em redes bayesianas e lógica fuzzy**. 2016. 137f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Computação) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

SOUZA, M. B.; FONTES, B. C.; BORBA, M. C. A coparticipação da tecnologia digital na produção de conhecimento matemático. **Sisyphus-Journal of Education**, v. 7, p. 62-82, 2019.

STRELHOW, T. B. Breve história sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. **Revista Histedbr on-line**, v. 10, n. 38, p. 49-59, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639689/7256>. Acesso em: 20 jul. 2022.

TAVARES, R; LIMA, C. C. O. Mapa Conceitual Hierárquico e a Taxonomia de Bloom Modificada. In: VI Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa, 2010, São Paulo - SP. **Anais [...]**, 2010. Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/ppge/artigos/2010VIEIASRomeroCristiane.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.

TELES, R. A. de. A Aritmética e a Álgebra na Matemática escolar. **Educação Matemática em Revista**, Ano 11, n. 16, p 8-15, maio de 2004.

TENÓRIO, A; PENNA, P; TENÓRIO, T. O uso de jogos da plataforma Mangahigh no estudo de funções polinomiais do 1º grau. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 17, n. 2, p. 257-280, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/gh/Downloads/21966-Texto%20do%20artigo-66898-1-10-20151125%20(2).pdf. Acesso em: 05 jun. 2022.

TENÓRIO, A.; TAVARES, M. A. O.; TENÓRIO, T. O emprego de jogos educativos digitais como recurso auxiliar para a aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 2, n. 1, p. 29-45, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/1297>. Acesso em: 05 jun. 2022.

TEIXEIRA, P. J. M. Jogo de quadros na perspectiva de Régine Douady. Revemat: **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 9, n. 2, p. 145-165, 2014. Disponível em: Microsoft Word - 33190-111051-1-RV\_Teixeira\_Edit\_MM\_H (uniandes.edu.co). Acesso em: 15 abr. 2022.

TIZIAM, A. L. **A Tecnologia Educacional no Ensino de Geometria: Jogos Digitais**. 2018 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Científico e Tecnológico) Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, 2018.

TONÉIS, C. N. **A lógica da descoberta nos jogos digitais**. 2010. 162 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

UNESCO. **Convenção sobre a proteção e a promoção da diversidade das expressões culturais**. Brasília: Unesco, 2005. Disponível em: Convenção sobre a Proteção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais, Paris, 20 de outubro de 2005 - UNESCO Digital Library . Acesso em 10 abr. 2021.

VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação da aprendizagem: práticas de mudança – por uma práxis transformadora**. São Paulo: Libertad, 2003.

VIEGAS, A. C. C; DE MORAES, M. C. S. Um convite ao retorno: relevâncias no histórico da EJA no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 1, p. 456-478, 2017. Disponível em: Dialnet-UmConviteAoRetorno-6202781.pdf. Acesso em: 23 mai. 2021.

VILARINHO, L. R. G.; LEITE, M. P. Avaliação de jogos eletrônicos para uso na prática pedagógica: ultrapassando a escolha baseada no bom senso. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2015.

VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: **A formação social da mente**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1989.

WIBURG, K. *et al.* Constructivist Instructional Design Models Applied to the Design and Development of Digital Mathematics Game Modules. **International Journal of Technology**

in **Teaching and Learning**, v. 13, n. 1, p. 1-15, 2017. Disponível em: Title: Centered: Font = Georgia: Font Size =16. Acesso em: 05 set. 2022.

WILEY, D. A. *et al.* Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. **The instructional use of learning objects**, v. 2830, n. 435, p. 1-35, 2000. Disponível em: InstructionalUseofLearningObjects.pdf (aect.org). Acesso em: 05 set. 2022.

WILLIAMS, A. **History of digital games**: developments in art, design and interaction. Routledge, 2017.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “Jogos Digitais e Possibilidades de Construção do Conhecimento Matemático na Educação de Jovens e Adultos (EJA)”, de autoria e responsabilidade do doutorando Elias Antonio Almeida da Fonseca, discente do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento do Instituto Federal da Bahia, tendo como orientador o Professor Dr. Romilson Lopes Sampaio e Coorientadora a Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Raidalva Nery Barreto. A pesquisa tem como objetivo investigar as possibilidades e contribuições do uso pedagógico de jogos digitais no ensino de Matemática a partir dos conhecimentos prévios de estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A sua participação na pesquisa será dividida em três etapas: a primeira etapa se dará na realização de uma avaliação diagnóstica inicial com 20 questões, que visa o levantamento de conhecimentos prévios da matemática estudada na EJA em anos anteriores com duração de aproximadamente 50 minutos; o (a) Sr(a) será também convidado (a) para responder um questionário Sócio, Econômico e Cultural constituído de 22 questões realizado aproximadamente em 30 minutos e de um diálogo em grupo focal através de uma entrevista semiestruturada com duração aproximadamente de 30 minutos. Além disso, o (a) Sr(a) será convidado para participar de uma sequência de atividades com jogos digitais que serão desenvolvidas no laboratório de informática do Complexo Integrado de Educação de Itamaraju, unidade escolar da rede estadual de educação da Bahia, localizada no município de Itamaraju, Rua Amazonas, nº 52, bairro de Fátima, CEP: 45.836.000. As atividades com jogos digitais ocorrerão durante dois meses, o equivalente a oito semanas. Ou seja, serão oito encontros semanais de 1h e 30 min cada, perfazendo o total de 12 h. No final da realização de cada atividade o (a) Sr (a) será convidado (a) a preencher uma ficha de autoavaliação, no intuito de coletar informações sobre o percurso da aprendizagem. Após o término da aplicação de todas as atividades com jogos digitais será realizada mais uma avaliação diagnóstica com a finalidade de coletar informações sobre a construção do conhecimento matemático (duração de 50 minutos); por fim, o (a) Sr(a) será convidado(a) a responder um questionário com 16 questões (duração de aproximadamente 20 minutos), visando obter informações sobre suas percepções e envolvimento com as atividades com os jogos digitais.

Informamos ainda que o registro dos dados relacionados às entrevistas com grupos focais será feito por meio de gravação de áudio e durante a realização das oficinas serão feitos registros fotográficos, para tanto solicitamos sua autorização, mediante assinatura deste documento. Asseguramos que esta gravação tem como objetivo o registro das falas que se constituem em dados e os registros fotográficos serão utilizados apenas para documentar o contexto, posteriormente tratados, analisados e descartados. Ressaltamos que será transcrito apenas o áudio da gravação. A pesquisa proposta se constituirá observando as orientações éticas previstas na legislação, como participação voluntária e de confidencialidade.

A pesquisa proposta observará os requisitos éticos previstos na legislação atual (incluindo a Resolução nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde) e foi submetida a apreciação do CEP IFBA, que é um órgão colegiado interdisciplinar e independente, de

relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos, art. VII.2 Resolução nº 466/2012.

**RISCOS:** De acordo com a Resolução CNS nº 466/2012 e 510/2016 toda pesquisa com seres humanos envolve riscos nas dimensões física, psíquica, moral, intelectual, emocional, social, cultural ou espiritual do ser humano, em tipos e gradações variadas, mesmo que mínimas. Assim os possíveis riscos ao participar desta pesquisa estão relacionados ao momento da coleta de dados e podem ser os seguintes: divulgação de dados confidenciais, da vida pessoal ou profissional que possam causar constrangimento ao participante respondente durante o questionário/entrevista; a invasão de privacidade durante diálogo/entrevista com o grupo focal; tomar o tempo do respondente de questionário/entrevista; desconforto ou constrangimento durante as gravações de áudio e divulgação de imagem, considerando que haverá registro fotográfico. Além disso, as providências e cautelas serão adotadas: Demonstração de respeito à autonomia, liberdade e privacidade dos participantes, reforçando no início das atividades, que a participação é voluntária e informando com clareza sobre os objetivos, usos e procedimentos da pesquisa, bem como suas possíveis consequências; Assegurar a confidencialidade e a privacidade através da utilização das informações com fins exclusivos para esta pesquisa e ainda comprometendo a não divulgação dos nomes dos estudantes participantes, nem da instituição a que estiver vinculada e ainda substituindo os nomes por pseudônimos; será garantido o acesso a todos os participantes aos resultados individuais e coletivos originados desta pesquisa, assim os estudantes participantes poderão usufruir dos benefícios.

**BENEFÍCIOS:** Em contrapartida, a realização das atividades com jogos digitais, a serem realizadas na forma de oficinas pode ser considerado um benefício direto para o (a) Sr(a), estudante, já que além de obterem conhecimentos sobre os temas que forem abordados receberão um certificado de participação de 16 horas. Como benefícios indiretos ao participante, pode-se destacar que o desenvolvimento da presente pesquisa poderá contribuir para a ocorrência dos seguintes impactos:

a) Impacto Científico: pretende-se realizar a publicação dos resultados em periódicos e em eventos científicos, seminários, congressos, fóruns, para a socialização dos dados da pesquisa;

b) Impacto Pedagógico: com as publicações e divulgação dos resultados da pesquisa, mais professores e estudantes poderão fazer uso dos jogos digitais como recursos que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, cujas experiências podem possibilitar a melhoria do ensino;

c) Difusão e Inovação : Além das publicações em eventos periódicos científicos o estudo poderá dar subsídios para professores e alunos das escolas participantes e outras escolas fazerem utilização da metodologia adotada na pesquisa, bem como fazerem a difusão desse conhecimento; d) Impacto socioeconômico: Com a utilização dos jogos digitais pelo professor no apoio à organização do trabalho pedagógico para promover a aprendizagem dos estudantes da EJA, pode ocorrer melhora na qualidade de vida desses alunos, tanto em relação à formação como cidadãos capazes de atuar criticamente na sociedade onde vivem, com respeito e dignidade como também pela possibilidade de adquirir qualificação profissional para exercer suas atividades profissionais, que exigem um maior grau de escolaridade do que tinha antes; e) Impacto Ambiental: como os jogos digitais não são materiais físicos, não causam efeitos destrutivos ao meio ambiente. Inclusive, sua utilização pode diminuir a quantidade de papéis utilizados durante o ano letivo, contribuindo para a preservação do meio ambiente. Caso aceite participar desta pesquisa será acompanhado e assistido durante toda a realização da pesquisa, inclusive considerando benefícios e acompanhamentos posteriores ao encerramento e/ou à interrupção da pesquisa. A assistência imediata e integral gratuita por danos decorrentes da pesquisa também estará garantida. Não haverá nenhum tipo de pagamento ou qualquer

modalidade de gratificação pela participação. A sua participação neste projeto também não implica nenhum ônus financeiro. No entanto, garantimos que todas as despesas (se houver) decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação. Vale ressaltar, que o (a) Sr(a) não é obrigado (a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o (a) Sr(a) não mais será contatado (a) pelo pesquisador. O pesquisador se compromete a resguardar sua identidade durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Além disso, o (a) Sr(a) não terá gastos na participação, mas possui a garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, de acordo com o art. 9º inciso VI da Resolução n. 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Enfatizo ainda a importância da guarda da via deste documento que será assinado.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) Sr(a) pode contatar o pesquisador Elias Antonio Almeida da Fonseca no e-mail [elis.fonseca550@gmail.com](mailto:elis.fonseca550@gmail.com) ou através do telefone (73)99122-3598 e no endereço: Rua Inácio Tosta Filho, 171, Fátima - Itamaraju/BA. O (a) Sr(a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, CEP-IFBA na Av. Araújo Pinho nº 39, Canela, Salvador -BA, através do telefone 71 3221- 0332 ou e-mail [cep@ifba.edu.br](mailto:cep@ifba.edu.br).

#### Consentimento Pós-Informação

Eu, \_\_\_\_\_,  
portador(a) do documento de identidade nº \_\_\_\_\_, Declaro  
que fui verbalmente informado e esclarecido sobre o presente documento, entendendo todos os  
termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo, inclusive,  
concordo e aceito a gravação de minha voz e o registro fotográfico de minha imagem. Também  
declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor,  
assinada pelo pesquisador.

Itamaraju, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B

## Termo de confidencialidade de participante do grupo focal



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTI-INSTITUCIONAL EM DIFUSÃO DO  
CONHECIMENTO**

**INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA**

**TERMO DE CONFIDENCIALIDADE DE PARTICIPANTE DO GRUPO FOCAL**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo firmado, assumo o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações geradas através das discussões realizadas no grupo focal do qual faço parte e outras relacionadas ao projeto de pesquisa intitulado “**Jogos Digitais e Possibilidades de Construção do Conhecimento Matemático na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**”, a que tiver acesso. Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me a não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e / ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Itamaraju, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2023

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

## APÊNDICE C

### Roteiro de perguntas com grupos focais



#### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

14. Quais assuntos da matemática estudada na escola vocês consideram realmente importantes?
15. Quais dos conhecimentos matemáticos vocês conhecem e usam no cotidiano da vida?
16. Quais fatores vocês consideram que podem dificultar a aprendizagem dos conteúdos de matemática?
17. Quais fatores vocês consideram que podem facilitar a aprendizagem de matemática na escola?
18. Como analisam a atratividade e a motivação de vocês para a aprendizagem da matemática ensinada na escola?
19. Vocês gostam de jogos digitais?
20. Vocês possuem algum tipo de experiência na utilização de jogos digitais?
21. Com que frequência vocês utilizam os jogos digitais? E quais os meios mais utilizam para acessar os jogos?
22. Vocês já utilizaram jogos digitais em sala de aula com o professor? Se já utilizaram como foi a experiência?

Caro discente (a), ficamos gratos pela sua participação em responder esta entrevista, sua contribuição será muito significativa para a realização do estudo desta tese de doutorado.

Obrigado.

Att: Elias Antonio Almeida da Fonseca

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

**APÊNDICE D****Questionário I - Perfil sócio, econômico e cultural dos estudantes  
da EJA participantes da pesquisa****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO  
INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA**

DOUTORANDO: Elias Antonio Almeida da Fonseca  
ORIENTADOR: PROF. DR. Romilson Lopes Sampaio  
COORIENTADOR: PROFa. DRa. Maria Raidalva Nery Barreto

O questionário apresentado abaixo faz parte da etapa inicial de coleta de dados da pesquisa Intitulada: “Jogos Digitais e possibilidades de construção do conhecimento matemático na Educação de Jovens e Adultos (EJA)” realizada com alunos matriculados no Tempo Formativo II da EJA em escolas da rede municipal e/ou estadual de ensino da Bahia. Vale ressaltar que as informações levantadas serão tratadas coletivamente, sem nenhuma identificação dos colaboradores.

**QUESTIONÁRIO I - PERFIL SÓCIO, ECONÔMICO E CULTURAL DOS  
ESTUDANTES DA EJA PARTICIPANTES DA PESQUISA**

Ao responder esse questionário, favor observar as seguintes recomendações:

- Analisar cada item com atenção.
- Escolha apenas uma opção.

01. Qual o seu gênero?

- ( ) Masculino  
( ) Feminino  
( ) outro \_\_\_\_\_

02 . Qual a sua idade?

- ( ) Menor de 18 anos  
( ) Entre 18 e 24 anos  
( ) Entre 25 e 30 anos  
( ) Entre 31 e 45 anos  
( ) Mais de 45 anos

03. Qual a sua cor ou raça/etnia?

- ( ) Branca  
( ) Preta  
( ) Parda  
( ) Amarela  
( ) Indígena

04. Você tem algum tipo de necessidade especial?

- ( ) Não

- Sim, deficiência física
- Sim, baixa visão
- Sim, cegueira
- Sim, deficiência auditiva/surdez
- Sim, deficiência mental
- Outras (especificar) \_\_\_\_\_

05. Precisa de atendimento especial?

- Sim (especificar) \_\_\_\_\_
- Não

06. Qual o seu estado civil?

- Solteiro ( a)
- Casado (a)
- Viúvo (a)
- Separação legal ( judicial ou divórcio)
- Outro (especificar) \_\_\_\_\_

07. Qual o nível de escolaridade do seu pai?

- Sem escolaridade
- Ensino Fundamenta até a 4ª série
- Ensino Fundamental até a 8ª série
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo

08. Qual o nível de escolaridade de sua mãe?

- Sem escolaridade
- Ensino Fundamenta até a 4ª série
- Ensino Fundamental até a 8ª série
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino superior incompleto

09. Em que tipo de estabelecimento você cursou o ensino fundamental?

- Todo em escola pública
- Todo em escola particular
- Maior parte em escola pública
- Maior parte em escola particular
- Certificação através do Encceja ou supletivo à distância

10. Em algum momento você precisou parar de estudar?

- Sim (especificar o motivo) \_\_\_\_\_
- Não ( )

11. Por quanto tempo você ficou fora da escola?

- De 1 a 3 anos
- De 4 a 7 anos
- De 8 a 11 anos

11 a 14 anos

Mais de 14 anos

Não se aplica

12. O que você esperava ao matricular-se na EJA?

Concluir o curso, em menos tempo, para conseguir um emprego

Aumentar o conhecimento e cultura geral

Despertar uma consciência crítica que possibilita intervir na sociedade

Dar continuidade aos estudos

Não tenho uma razão específica

13. O que você mais gosta nas aulas?

As interações com os colegas

A aprendizagem de novos conhecimentos

A socialização das ideias

Não gosto das aulas

Não se aplica

14. Qual a sua disponibilidade de estudar?

Todos os dias

Somente final de semana (especificar o motivo) \_\_\_\_\_

Somente alguns dias da semana (especificar o motivo) \_\_\_\_\_

Somente alguns dias do mês(especificar o motivo) \_\_\_\_\_

15. Com quem você mora atualmente?

Com sua família.

Sozinho(a)

Com outros familiares

Com amigos

Em hotel, hospedaria, quartel, pensionato etc.

Outra situação (especificar) \_\_\_\_\_

16. Você exerce ou já exerceu alguma atividade remunerada?

Sim, estou trabalhando

Sim, já trabalhei, mas estou desempregado

Não, nunca trabalhei

Não se aplica

17. Caso você desenvolva alguma atividade remunerada, qual é o vínculo?

Estágio/Bolsa

Empresa Privada

Serviço público efetivo

Serviço público temporário

Microempreendedor Registrado

Produtor Rural/Pescador

Trabalhador da informalidade (Bico)

Trabalhador Rural/Safrista da colheita de café

18. Em qual faixa está situada a sua renda mensal de sua família?

Menos de um salário mínimo

- 1 salário mínimo
- De 2 a 5 salários mínimos
- De 6 a 10 salários mínimos
- Mais de 10 salários mínimos
- Não tenho renda no momento

19. Qual a sua participação na renda econômica da sua família?

- Nenhuma, estou desempregado
- Trabalha, mas recebe ajuda financeira da família
- Trabalha e é responsável pelo seu próprio sustento
- Trabalha e contribui para o sustento da família
- Trabalha e é o único responsável pelo sustento da família

20. Possui computador em sua casa?

- Não possuo computador
- Possuo apenas um com acesso à internet
- Possuo apenas um sem acesso à internet
- Possuo mais de um sem acesso à internet
- Possuo mais de um com acesso à internet

21. Para que você costuma usar o computador?

- Realizar atividades escolares
- Realizar as atividades profissionais
- Entretenimento
- Não sei utilizar o computador

22. Qual meio você utiliza para acessar à internet

- Celular
- Computador em casa
- Computador na escola
- Computador no trabalho
- Computador de Lan house
- Não tenho acesso à internet

Caro discente (a), ficamos gratos pela sua participação em responder esta entrevista, sua contribuição será muito significativa para a realização do estudo desta tese de doutorado.

Obrigado!!!

Att: Elias Antonio Almeida da Fonseca

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**APÊNDICE E****Questionário II - Percepção dos estudantes da EJA  
sobre as atividades com jogos digitais****PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO  
INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA**

DOUTORANDO: Elias Antonio Almeida da Fonseca  
ORIENTADOR: PROF. DR. Romilson Lopes Sampaio  
COORIENTADOR: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. Maria Raidalva Nery Barreto

O questionário apresentado abaixo faz parte de uma das etapas de coleta de dados da pesquisa intitulada: “Jogos Digitais e possibilidades de construção do conhecimento matemático na Educação de Jovens e Adultos (EJA)” realizada com alunos matriculados no Tempo Formativo II da EJA em escolas da rede municipal e/ou estadual de ensino da Bahia. Vale ressaltar que as informações levantadas serão tratadas coletivamente, sem nenhuma identificação dos colaboradores.

**QUESTIONÁRIO II - PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA EJA SOBRE AS  
ATIVIDADES COM JOGOS DIGITAIS**

1. Sexo:

- Feminino  
 Masculino

2. Idade:

- 15 a 17 anos       30 a 35 anos  
 18 a 24 anos       mais de 35 anos  
 25 a 30 anos

3. Cor/raça: como você se declara?

- Branca       Negra  
 Amarela       Parda  
 Indígena

4. As informações fornecidas pelos jogos foram claras e ajudaram na progressão das atividades?

- não concorda  
 concorda parcialmente  
 concorda  
 não se aplica

5. O tempo destinado à execução de cada atividade foi suficiente para o desenvolvimento das estratégias de ação?

- não concorda  
 concorda parcialmente  
 concorda

não se aplica

6. Os conteúdos apresentados nos jogos foram interessantes e úteis para sua aprendizagem?

não concorda

concorda parcialmente

concorda

não se aplica

7. Os jogos apresentaram desafios capazes de contribuir para aumentar a sua motivação?

não concorda

concorda parcialmente

concorda

não se aplica

8. Você conseguiu fazer interações com outros jogadores durante os jogos?

discorda

concorda

concorda parcialmente

não se aplica

9. Os conteúdos apresentados nos jogos foram importantes para os seus interesses pessoais?

não concorda

concorda

concorda parcialmente

não se aplica

10. Você prefere aprender com estes jogos a aprender de outras maneiras?

Não concorda

concorda

concorda parcialmente

não se aplica

11. O seu envolvimento com as atividades contribuiu para avançar em cada jogo?

não concorda

concorda

concorda parcialmente

não se aplica

12. O envolvimento com os jogos contribuiu para melhorar o seu aprendizado em matemática?

Não concorda

concorda

concorda parcialmente

não se aplica

13. A experiência mudou o modo como você concebia as aulas de matemática?

Não concorda

concorda

concorda parcialmente

não se aplica

14. Você se deparou com alguma dificuldade ao realizar as atividades? Pode marcar mais de uma opção.

- Desconhecimento do conteúdo
- Forma diferente de abordagem do conteúdo
- Falta de motivação para fazer as atividades
- Tempo insuficiente para realizar as atividades
- Não tive qualquer tipo de dificuldade para fazer as atividades

15. Caso não tenha conseguido se envolver nas atividades com os jogos digitais, qual foi o principal motivo?

- dificuldades na resolução das tarefas
- os jogos não eram interessantes
- dificuldades de manusear o computador
- outro motivo \_\_\_\_\_
- não se aplica

16. De modo geral, como você se sentiu em relação às atividades realizadas através dos jogos digitais?

- insatisfeito
- pouco satisfeito
- satisfeito
- não se aplica

Caro discente (a), ficamos gratos pela sua participação em responder esta entrevista, sua contribuição será muito significativa para a realização do estudo desta tese de doutorado.

Obrigado!!!

Att: Elias Antonio Almeida da Fonseca

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

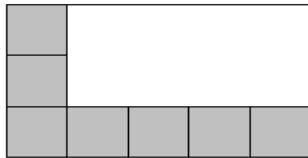
**APÊNDICE F**  
**Avaliação diagnóstica inicial**

**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA INICIAL**

1. Uma TV de vinte polegadas pode ser comprada em 10 pagamentos de R\$ 66,39 ou em 5 pagamentos de R\$ 104,47. Se for comprada em 5 vezes, a economia em relação ao valor final pago em 10 vezes será de:

a) R\$ 38,08   b) R\$ 141,55   c) R\$ 190,40   d) R\$ 380,57

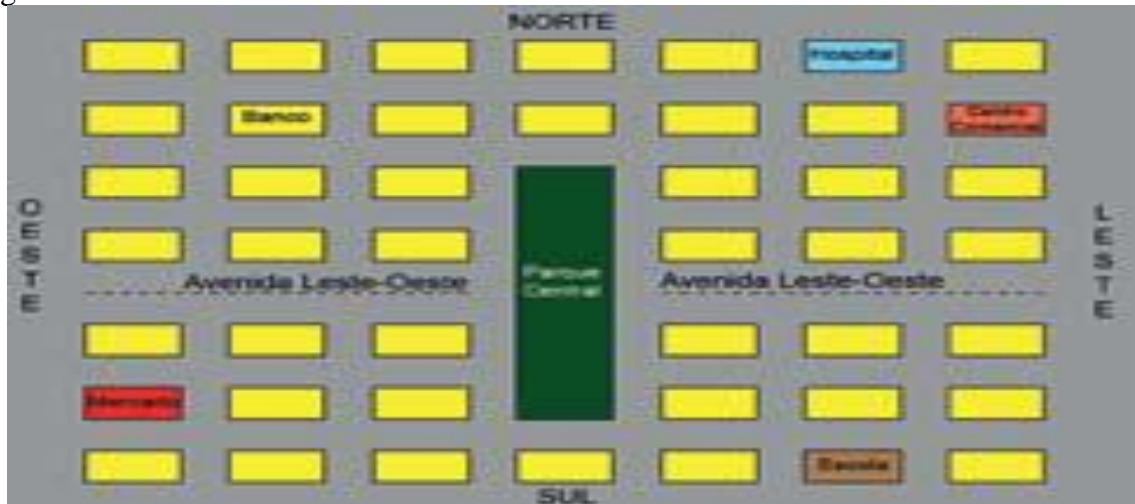
2. O piso de uma sala está sendo coberto por cerâmica quadrada. Já foram colocadas 7 cerâmicas, como mostrado na figura.



Quantas cerâmicas faltam para cobrir o piso?

a) 7   b) 8   c) 9   d) 15

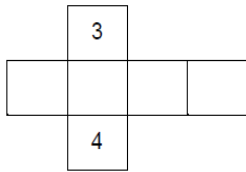
3. Solange e João estavam caminhando no Parque Central de sua cidade, conforme o mapa a seguir:



Em relação ao Parque Central, João segue a Avenida Leste-Oeste por 1 quadra na direção oeste e 3 quadras na direção norte, já Solange segue 2 quadras pela Avenida na direção leste e 3 quadras na direção sul. Em quais estabelecimentos eles chegaram, respectivamente?

a) Supermercado e Hospital.   c) Hospital e Banco.  
b) Escola e Centro Comercial.   d) Banco e Escola.

4. Os alunos do 9º Ano estão montando um cubo para fazer um dado para a aula de Matemática. Eles utilizam o molde seguinte, onde os números 3 e 4 representam duas de suas faces opostas,



Em um dado a soma dos números em duas faces opostas quaisquer totaliza sempre 7.

- (A) 

1	2	5	6
---	---	---	---

      (C) 

2	5	1	6
---	---	---	---
- (B) 

2	1	6	5
---	---	---	---

      (D) 

1	2	6	5
---	---	---	---

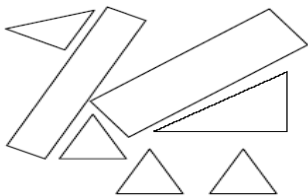
05. Observe o bumbo que Beto gosta de tocar. Ele tem a forma de um cilindro.



Qual é o molde do cilindro?

- (A)      (B)      (C)      (D)

6. Sheila usou linhas retas fechadas para fazer este desenho.



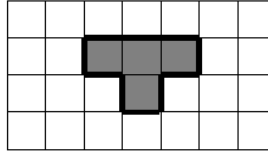
Quantas figuras de quatro lados foram desenhadas?

- a) 2   b) 3   c) 4   d) 5

7. Pedro comprou 9 hectares de terra no município de Itamaraju (BA). Ele usou dois terços dessa área para plantar café. Sabendo que 1 hectare é igual a 10 000 m<sup>2</sup>, quantos metros quadrados de terra ainda restaram na propriedade de Pedro?

- a) 10.000 m<sup>2</sup>   b) 20.000 m<sup>2</sup>   c) 30.000 m<sup>2</sup>   d) 40.000 m<sup>2</sup>

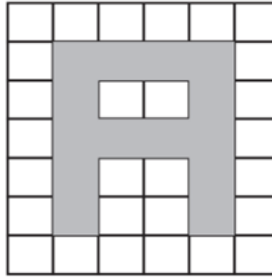
8. Uma praça de uma cidade será construída. A malha quadriculada representa o desenho da praça. Cada lado do quadradinho indica 1 metro de construção. A parte destacada em cinza está destinada ao coreto que será construído.



Quantos metros de construção serão necessários para o contorno do coreto?

a) 4 b) 6 c) 8 d) 10

9) Em sua fachada, uma loja cobriu com azulejos a inicial do nome do dono. Cada quadrinho corresponde a um azulejo.



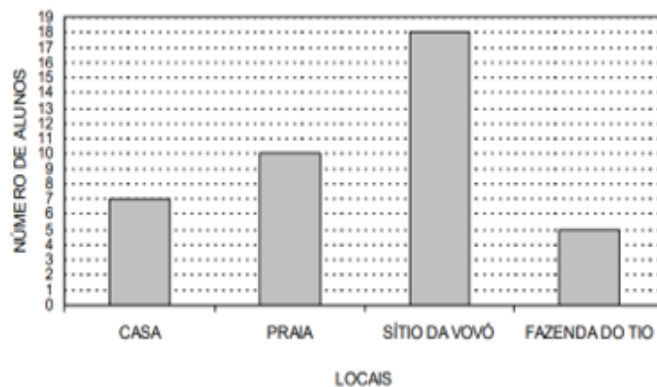
Quantos azulejos foram usados para cobrir a letra “A” nesse desenho?

(A) 13 (B) 14 (C) 16 (D) 20

10. Um trabalhador coleta 240 sacas de café durante 30 dias. Quantas sacas em média o mesmo trabalhador coleta diariamente? De quanto será seu salário mensal, se recebe R\$ 9,00 por cada saca coletada?

a) 8 e 2160 b) 8 e R\$ 3000,00 c) 7 e 2160 d) 8 e 2050

11. No final do ano, os alunos de D. Célia fizeram uma pesquisa na sala, para saber onde cada um ia passar as férias. Cada aluno podia escolher um só lugar. Este gráfico mostra o resultado da pesquisa



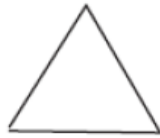
Qual dos locais foi o MENOS escolhido pelos alunos para passarem as férias?

a) Casa b) Fazenda do tio c) Praia d) Sítio da vovó

12. Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes.



**Retângulo**



**Triângulo**



**Trapézio**



**Hexágono**

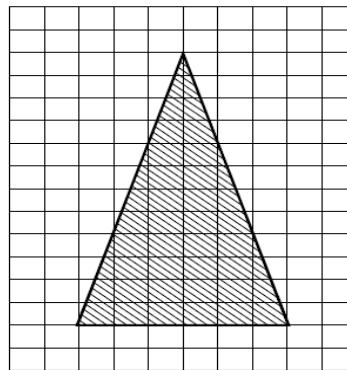
Qual dos polígonos anteriores possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?

- a) Retângulo b) Triângulo c) Trapézio d) Hexágono

13. Um trabalhador consegue colher cinco sacas de café diariamente. Sabendo que uma saca de café pesa em média 60 kg, quanto receberá um trabalhador por cada kg de café colhido, sendo que é pago R\$ 12,00 por cada saca colhida.

- a) 0,20 b) 0,30 c) 0,60 d) 0,80

14. A seguir, a figura abaixo mostra o projeto original da árvore de natal da cidade em que Roberto mora.



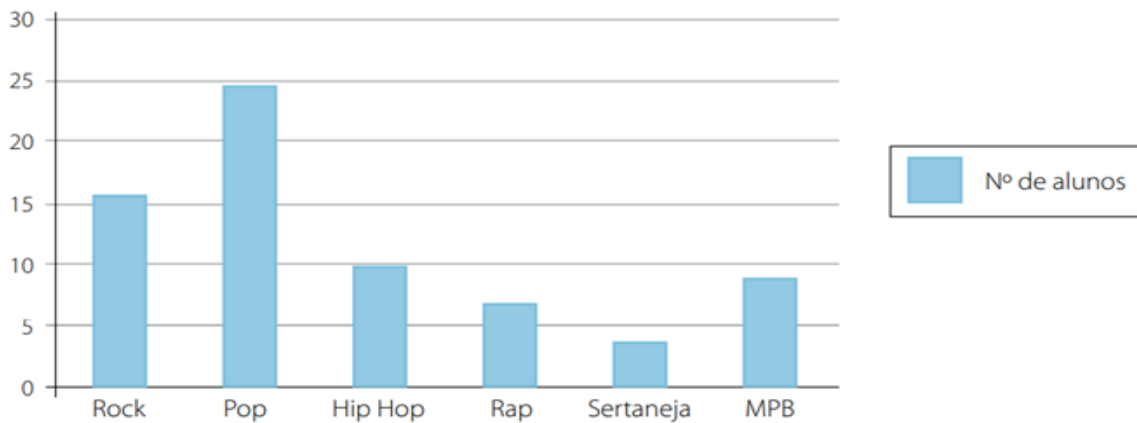
Como consideraram a árvore muito grande, fizeram um novo projeto, de modo que suas dimensões se tornaram duas vezes menores que as do projeto original.

Para o novo projeto, as dimensões foram

- a) multiplicadas por 2  
 b) divididas por 2  
 c) subtraídas em 2 unidades  
 d) adicionada em 2 unidades.

15. A professora Marília de Matemática realizou um levantamento para saber a preferência musical dos alunos das 7<sup>a</sup> séries A e B. O Gráfico seguinte mostra o resultado obtido por ela:  
 Nº de alunos Preferência musical dos alunos da 7<sup>a</sup> série A e B

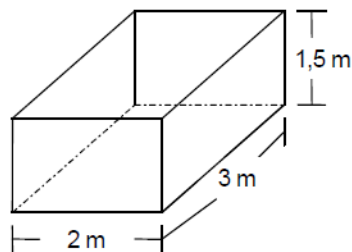
**Preferência musical dos alunos da 7ª série A e B**



Com base no Gráfico anterior é possível dizer que:

- O estilo musical preferido pela maioria dos alunos é Hip Hop.
- A maioria dos alunos prefere Sertaneja.
- O estilo musical preferido pela maioria dos alunos é Pop.
- O estilo musical menos ouvido é MPB.

16. Uma caixa d'água tem suas dimensões indicadas conforme a figura abaixo.



A quantidade de água, em metros cúbicos, que essa caixa pode armazenar é:

- 6,0.
- 6,5.
- 7,5.
- 9,0.

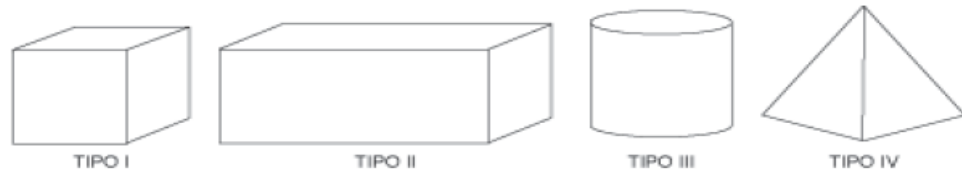
17. Emily organizou um desfile. Para tanto, juntou algumas peças de roupas, como mostra a tabela a seguir:

Vestido	Jaqueta
Branco	jeans
Preto	Couro
Cinza	

De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir utilizando um vestido e uma jaqueta?

- 3
- 4
- 5
- 6

18. Fabiana trabalha numa fábrica de caixas. Observe as caixas que Fabiana fabricou.



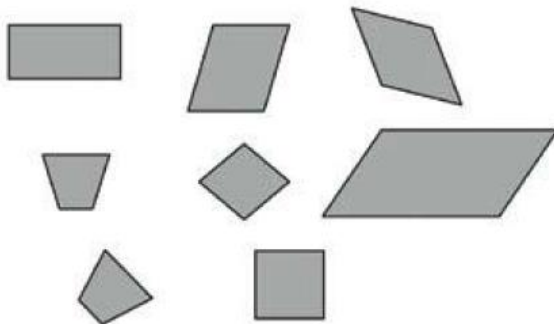
As caixas mais vendidas para colocar bombons têm a forma de cubos e paralelepípedos. Quais são elas?

- a) Tipo I e II b) Tipo I e III c) Tipo II e III d) Tipo II e IV

19. João Pedro comprou 9 hectares de terra no município de Itamaraju (BA). Ele usou dois terços dessa área para plantar café. Sabendo que 1 hectare é igual a 10 000 m<sup>2</sup>, quantos metros quadrados de terra ainda restaram na propriedade de João Pedro?

- a) 10.000 m<sup>2</sup> b) 20.000 m<sup>2</sup> c) 30.000 m<sup>2</sup> d) 40.000 m<sup>2</sup>

20. Mariana colou diferentes figuras numa página de seu caderno de Matemática, como mostra o desenho abaixo.



Essas figuras têm em comum

- a) o mesmo tamanho  
b) o mesmo número de lados  
c) a forma de quadrado  
d) a forma de retângulo.

*Prezado (a) estudante ficamos gratos pela sua participação em responder esta avaliação, sua contribuição será muito significativa para a realização do estudo desta tese.*

*Obrigado!!!*

*Elias Antonio Almeida da Fonseca*

*Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_*

## APÊNDICE G

### Avaliação diagnóstica final

## PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTI-INSTITUCIONAL EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA

PESQUISA PARA TESE DE DOUTORADO EM DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

DOUTORANDO: Elias Antono Almeida da Fonseca

Orientador: Romilson Lopes Sampaio

Coorientadora: Maria Raidalva Nery Barreto

A avaliação diagnóstica apresentada abaixo é parte da etapa inicial de coleta de dados da pesquisa Intitulada: “Jogos Digitais e possibilidades de construção do conhecimento matemático na Educação de Jovens e Adultos (EJA)” realizada com alunos matriculados no Tempo Formativo II da EJA em escolas da rede municipal e/ou estadual de ensino da Bahia. Vale ressaltar que as informações levantadas serão tratadas coletivamente, sem nenhuma identificação dos colaboradores.

### AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA FINAL

1. Um ônibus levava 4 dezenas de trabalhadores na lavoura de café para uma lavoura de café do município de Itamaraju. Na primeira parada, subiram mais 16 trabalhadores e desceram 8; Quantos trabalhadores ficaram no ônibus?

a)40 b)48 c) 58 d) 68

02. Observe a localização do carro e responda:

Para chegar ao Museu, o carro terá que virar à direita ou à esquerda na Rua Acre?

A entrada do Museu fica na Rua Goiás. Para o carro estacionar na frente do Museu, deve virar à direita ou à esquerda?



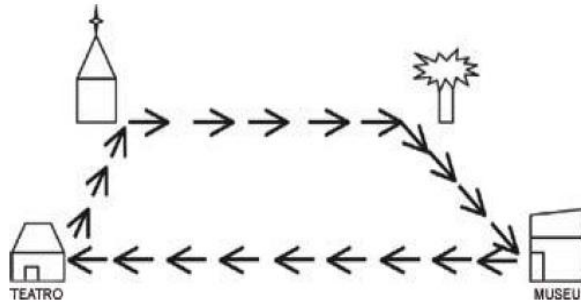
A resposta correta para o carro chegar ao museu seguindo a mesma direção que está é:

- a) virar duas vezes para a direita.
- b) virar duas vezes para a esquerda.
- c) primeiro virar à esquerda e depois à direita.
- d) primeiro virar à direita e depois à esquerda.

3. Um feirante guardou 6 centenas de laranjas em 12 caixotes. Quantas laranjas foram guardadas em cada caixote?

- a) 50 b) 40 c) 60 d) 30

4. Chegando a uma cidade, Fabiano visitou a igreja local. De lá, ele se dirigiu à praçinha, visitando em seguida o museu e o teatro, retornando finalmente para a igreja. Ao fazer o mapa do seu percurso, Fabiano descobriu que formava um quadrilátero com dois lados paralelos e quatro ângulos diferentes. O quadrilátero que representa o percurso de Fabiano é um:

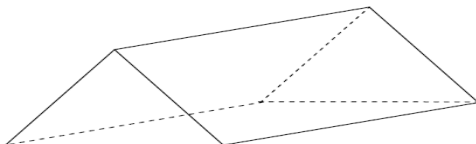


- a) quadrado. b) losango. c) trapézio. d) retângulo.

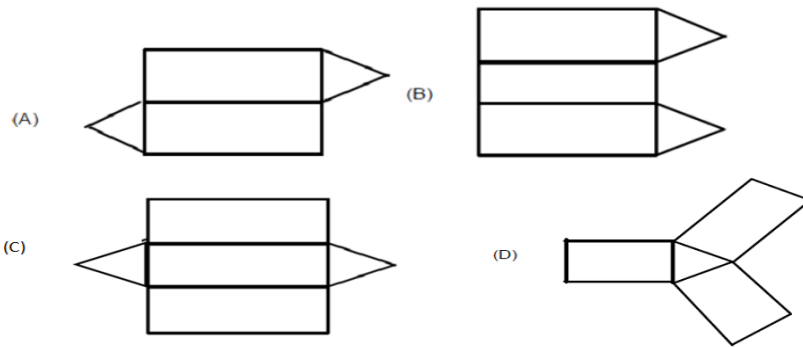
5. Num dos pratos de uma balança foi colocada certa quantidade de açúcar. Para equilibrar a balança foi necessário colocar no outro prato da balança dois pesos de 400g e um peso de 200g de açúcar. Quanto de açúcar foi colocado na balança?

- a) 0,5kg b) 1kg c) 2kg d) 600g

6. É comum encontrar em acampamentos barracas de dormir que apresentam laterais resistentes a chuvas e um fundo feito de plástico resistente, que possuem formato como a figura apresentada a seguir.



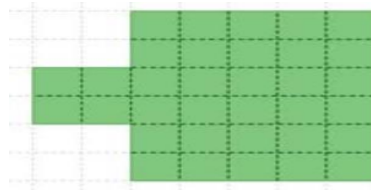
Qual das alternativas representa a planificação ao dessa barraca?



7. Roberto comprou 15 sacas de café e pagou R\$ 357,00 a saca. Em seguida, vendeu todo o café que havia comprado por R\$ 415,00,00 a saca. Qual foi o lucro de Pedro nessa negociação?

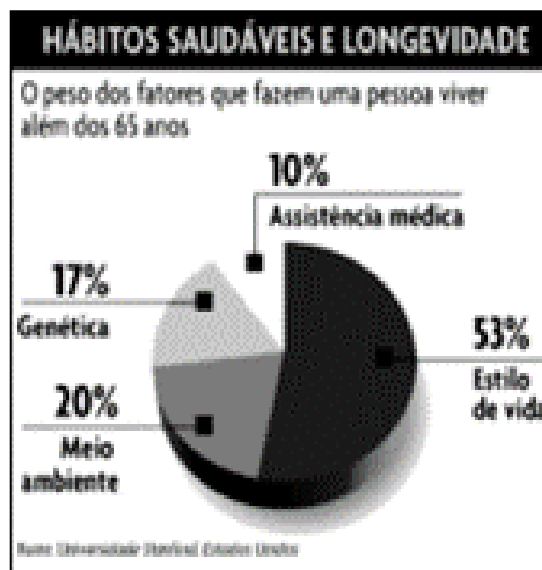
- a) 870 b) 860 c) 850 d) 840

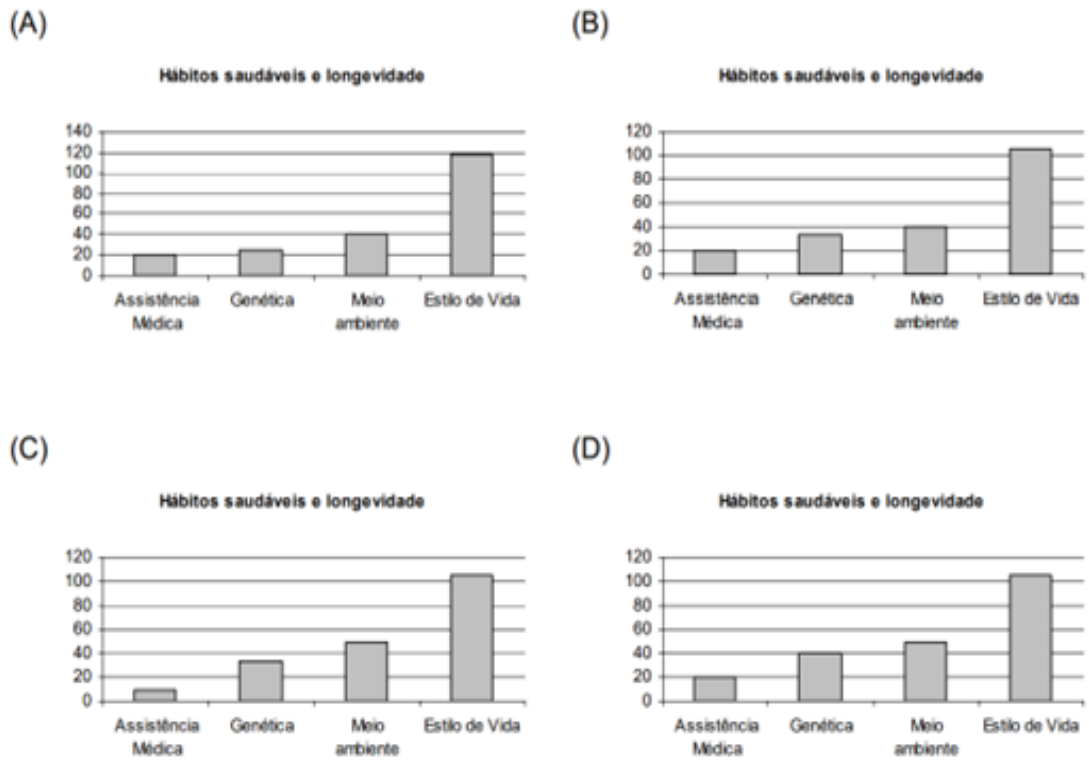
8. O desenho a seguir representa a área do pátio de uma escola. Sabendo-se que cada quadradinho do desenho abaixo mede 1 m de lado calcule a área do pátio da escola.



- a)  $26 \text{ m}^2$  b)  $34 \text{ m}^2$  c)  $36 \text{ m}^2$  d)  $52 \text{ m}^2$

9. Os alunos da 8ª série fizeram uma estimativa para 200 pessoas com base no estudo abaixo. Que gráfico de barras melhor representa o estudo?





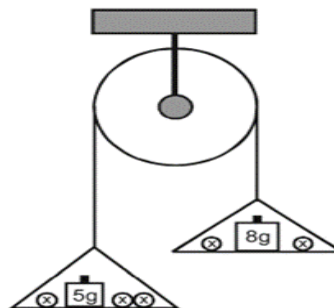
10. Esta pilha de lanterna tem, aproximadamente, a forma:

- a) Da pirâmide
- b) Do cubo
- c) Do cilindro
- d) Da esfera



11. A figura abaixo mostra uma roldana, na qual em cada um dos pratos há um peso de valor conhecido e esferas de peso  $x$ .

- a)  $3x - 5 < 8 - 2x$ .
- b)  $3x - 5 > 8 - 2x$ .
- c)  $2x + 8 < 5 + 3x$ .
- d)  $2x + 8 > 5 + 3x$ .

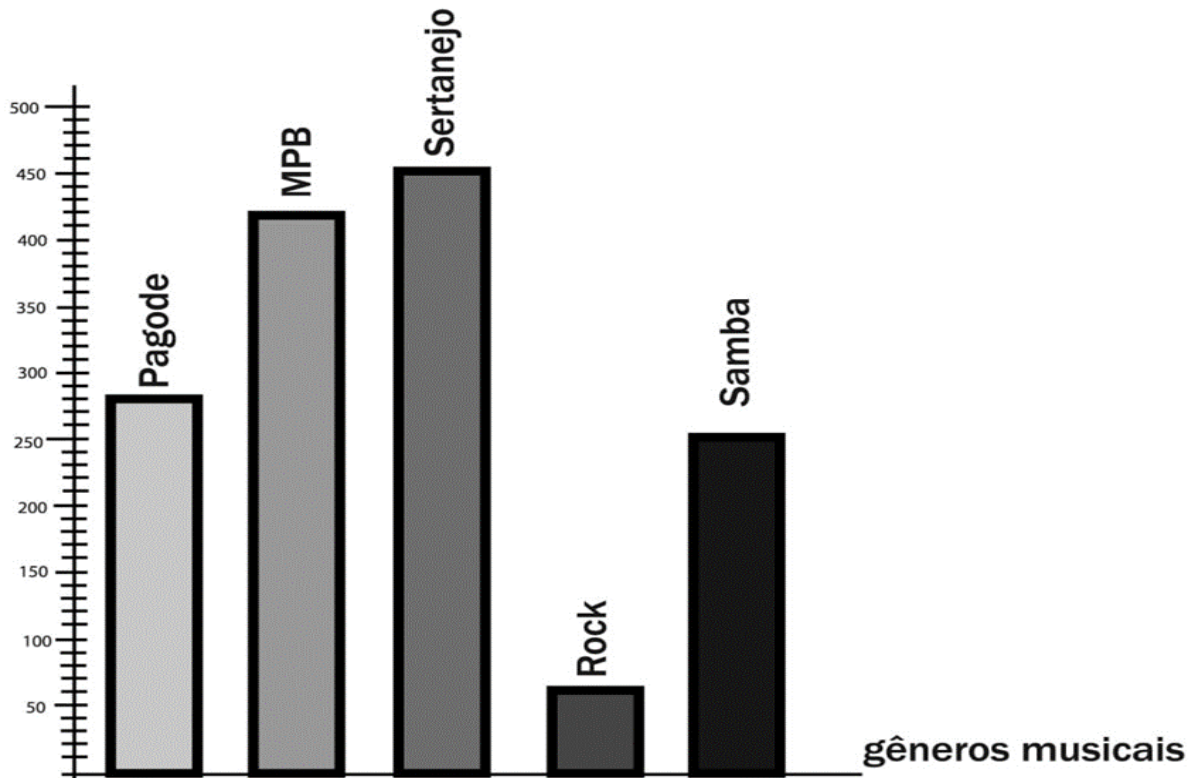


12. No desenho a seguir é possível identificar quantos retângulos?



a) 2 b) 8 c) 10 d) 11

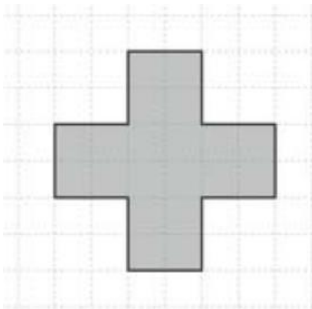
13. Numa pesquisa feita em uma cidade, 1500 pessoas opinaram sobre a sua preferência musical. Veja a conclusão no gráfico a seguir:



Quantas pessoas, aproximadamente, preferem o Samba?

a) 50 b) 250 c) 280 d) 450

14. O desenho a seguir representa o contorno do pátio de uma escola. Sabendo-se que cada quadradinho do desenho abaixo mede 2 m de lado, calcule quantos metros andaria uma pessoa que resolvesse contornar o pátio da escola.



a) 24 m b) 48 m c) 50 m d) 52 m

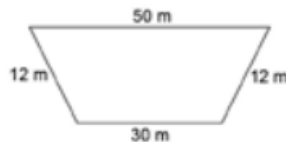
15. Emily organizou um desfile. Para tanto, juntou algumas peças de roupas, como mostra a tabela a seguir:

Vestido	Jaqueta
Branco	jeans
Preto	Couro
Cinza	

De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir utilizando um vestido e uma jaqueta?

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6

16. A figura a seguir, representa um terreno em forma de trapézio e o proprietário do terreno pretende cercá-lo com uma tela. Quantos metros de tela serão necessários?



a) 96 metros b) 104 metros c) 124 metros d) 128 metros

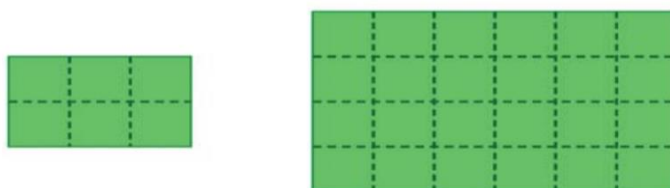
17. Pedro foi ao banco, retirou um extrato de sua conta e notou que estava com um saldo negativo de R\$ 356,00. Sabendo que serão debitados em sua conta dois cheques, sendo um de R\$ 53,50 e outro de R\$ 85,00, quanto Pedro precisa depositar para deixar a conta com um saldo positivo de R\$ 30,00?

a) R\$ 187,50 b) R\$ 217,50 c) R\$ 247,50 d) R\$ 524,50

18. Uma certa máquina é capaz de fabricar seis sovretes casquinha por minuto. Quantos sorvetes essa máquina consegue produzir em 20 minutos?

a) 110 b) 112 c) 128 d) 120

19. Os desenhos a seguir representam o formato de um jardim que será construído em uma praça da cidade. Inicialmente pensou-se num jardim pequeno, mas devido ao grande entusiasmo que causou na população da cidade, o prefeito solicitou que fizessem um novo projeto, com desenho maior. O novo projeto terá área:



- a) 2 vezes maior que o primeiro.
- b) 3 vezes maior que o primeiro.
- c) 4 vezes maior que o primeiro.
- d) 6 vezes maior que o primeiro.

20. Paguei R\$ 74,00 por uma bolsa e uma sandália. A bolsa foi R\$ 23,00 mais barata do que a sandália. Qual o preço da sandália?

- a) R\$ 23,00 b) R\$ 25,50 c) R\$ 45,50 d) R\$ 48,50

*Prezado (a) estudante ficamos gratos pela sua participação em responder esta avaliação, sua contribuição será muito significativa para a realização do estudo desta tese.*

*Obrigado!!!*

*Elias Antonio Almeida da Fonseca*

*Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_*

**APÊNDICE H**  
**Ficha de análise de mapa conceitual**

<b>MAPA CONCEITUAL – FICHA DE ANÁLISE</b>		
PSEUDONIMO DO PARTICIPANTE:		
NUMERO DO MAPA:		
DATA:		
n°	PARÂMETROS	CONCEITOS C / EC / AC
1	Apresentação dos principais conceitos relacionados ao tema do jogo	
2	Atribuição de novos significados aos conceitos relacionados ao tema	
3	A organização da estrutura hierárquica dos conceitos. (dos mais gerais para os mais específicos)	
OUTRAS OBSERVAÇÕES:		
<b>LEGENDA : C = Saber construído    EC = Saber em construção    AC = Saber a construir</b>		

Fonte: Elaborada pelo autor.

## ANEXOS

## ANEXO A

**Instrumento de avaliação da qualidade de jogos digitais com finalidade educativa  
(IAQJED)**

<p align="center">Universidade do Estado da Bahia Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade</p>						
Instrumento de avaliação da qualidade de jogos digitais com finalidade educativa (IAQJED)						
<b>Nome do avaliador:</b>						
<b>Jogo avaliado:</b>						
<p><b>Prezado Avaliador,</b>            Este instrumento tem como objetivo avaliar a qualidade dos jogos digitais para o cenário escolar. Para obter resultados mais precisos será muito importante que você interaja com o jogo a ser avaliado. Após este momento você terá condições de levantar questionamentos, selecionar os jogos que melhor contribuem para sua prática pedagógica e ainda irá aprender sobre a melhor forma de avaliar um <i>game</i>, pois ao mesmo tempo que irá conhecer o jogo poderá aprender com ele e interagir com os seus alunos/jogadores. Para isso, deverá analisar os 18 itens distribuídos nas três dimensões e escolher o descritor que melhor define sua avaliação.            Ao final de cada dimensão você irá realizar a somatória dos pontos.            Cada dimensão poderá ter o valor máximo de 30 pontos.            Somando-se as três dimensões a avaliação geral do jogo chegará a 90 pontos.            Essa somatória geral dos pontos indicará o resultado da qualidade do jogo avaliado. Cinco critérios de avaliação são possíveis através desta somatória.</p> <p>De 1 a 18 pontos = inadequado para finalidade educativa            De 19 a 36 pontos = pouco adequado para finalidade educativa            De 37 até 54 pontos = parcialmente adequado para finalidade educativa            De 55 a 72 pontos = de boa qualidade para finalidade educativa            De 73 a 90 pontos = de excelente qualidade para finalidade educativa.</p> <p>Obs.: o item não se aplica, deverá ser marcado se você não tiver uma opinião formada sobre ele.</p>						
<b>Descritores</b>						
<b>S (sempre) = 5</b>						
<b>MV (maioria das vezes) = 4</b>						
<b>AV (as vezes) = 3</b>						
<b>PV (poucas das vezes) = 2</b>						
<b>N (nunca) = 1</b>						
<b>NA (não se aplica) = 0</b>						
Dimensão I - Avaliação da Usabilidade						
Itens	NA	N	PV	AV	MV	S
	0	1	2	3	4	5
1- O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo que os botões são apresentados na tela (quando apresentados?).						
2- Os tutoriais são eficazes em auxiliar o jogador a compreender a jogabilidade?						
3- Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?						
4- A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como "salvar", "sair" e voltar para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?						
5- Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam?						
6- A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						
<b>Total</b>						

<b>Dimensão II – Avaliação da Experiência do Usuário (UX)</b>						
<b>Itens</b>	<b>NA</b>	<b>N</b>	<b>PV</b>	<b>AV</b>	<b>MV</b>	<b>S</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1- O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, movimento, desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma agradável?						
2- A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente?						
3- Ao interagir com o jogo o jogador se depara com uma narrativa desafiadora?						
4- A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?						
5- Ao interagir com o jogo o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora?						
6- A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente?						
<b>Total</b>						
<b>Dimensão III – Avaliação dos Princípios de Aprendizagem</b>						
<b>Itens</b>	<b>NA</b>	<b>N</b>	<b>PV</b>	<b>AV</b>	<b>MV</b>	<b>S</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1- Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo?						
2- Ao interagir com o jogo o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem acordo com suas próprias experiências e ao mesmo tempo avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências?						
3- A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogabilidade?						
4- O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados?						
5- O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase?						
6- Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante oferecendo feedbacks que apontam os caminhos para sua finalização?						
<b>Total</b>						

Fonte: Coutinho (2017).

## ANEXO B

## Termo de Anuência para coleta de dados em projeto de pesquisa



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO  
COMPLEXO INTEGRADO DE EDUCAÇÃO DE ITAMARAJU  
CÓD. SEC: 11.79481  
NTE 07 – TEIXEIRA DE FREITAS

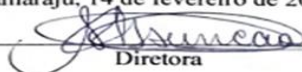
## TERMO DE ANUÊNCIA PARA COLETA DE DADOS EM PROJETO DE PESQUISA

Eu, Marialda Dias Assunção, na qualidade de diretora do Complexo Integrado de Educação de Itamaraju, autorizo a realização da pesquisa intitulada “Jogos Digitais e Possibilidades de Construção do Conhecimento Matemático na Educação de Jovens e Adultos (EJA)”, a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador Elias Antonio Almeida da Fonseca nas dependências desta instituição e declaro que conheço os objetivos e procedimentos da pesquisa acima mencionada e que a instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa.

Esta declaração é válida desde que sejam assegurados os requisitos abaixo:

- Aprovação da pesquisa por Comitê de Ética em Pesquisa;
- Garantia de receber esclarecimentos do pesquisador responsável sobre qualquer questionamento, a qualquer momento, mesmo após a conclusão da pesquisa e encerramento dos trabalhos;
- Ausência de despesa para esta instituição decorrente da coparticipação nessa pesquisa;
- Liberdade para retirar a anuência em qualquer momento da pesquisa, sem penalização, caso não haja cumprimento dos requisitos acima.

Itamaraju, 14 de fevereiro de 2023.

  
Diretora

**Marialda Dias Assunção**  
Diretora DE/N2  
DOE 27/12/2019  
\*Instituto Integrado Educação de Itamaraju