

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO

TULA MARIA ROCHA MORAIS

**Cenários inclusivos para alfabetização matemática de alunos
diferentemente eficientes mediados por ambiente musical e jogos**

**SÃO PAULO
2022**

TULA MARIA ROCHA MORAIS

**Cenários inclusivos para alfabetização matemática de alunos
diferentemente eficientes mediados por ambiente musical e jogos**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Anhanguera de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Doutora em Educação Matemática.
Área de concentração: Educação Matemática

Orientadores: Profa. Dra. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes (período 2018-2020) e Prof. Dr. Carlos Eduardo Rocha dos Santos (período 2021-2022).

SÃO PAULO
2022

Morais, Tula Maria Rocha

M826c Cenários inclusivos para alfabetização matemática de alunos diferentemente eficientes mediados por ambiente musical e jogos / Tula Maria Rocha Moraes. -- São Paulo: Universidade Anhanguera de São Paulo, 2022.

219 f.: il.; 30 cm.

Tese (DOUTORADO) – Universidade Anhanguera de São Paulo; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2022.

TULA MARIA ROCHA MORAIS

**Cenários inclusivos para alfabetização matemática de alunos
diferentemente eficientes mediados por ambiente musical e jogos**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Anhanguera de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Doutora em Educação Matemática.
Área de concentração: Educação Matemática

Aprovado em: 24 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Eduardo Rocha dos Santos - Universidade Anhanguera de São Paulo
(Orientador)

Prof. Dra. Siobhan Victoria Healy (Lulu Healy) - King's College London (Membro)

Prof. Dra. Marília Nunes Silva - Universidade do Estado de Minas Gerais (Membro)

Prof. Dr. Renato Marcene José da Silva- Universidade Federal de São Paulo (Membro)

Prof. Dra. Angélica da Fontoura Garcia Silva- Universidade Anhanguera de São Paulo
(Membro)

Dedico este trabalho as duas grandes mulheres de minha vida, vovó Lindaura (in memoriam) que me conduziu no caminho da fé, e a minha amadíssima mãe, Juracy (in memoriam) que, com seu exemplo de vida, ensinou-me a ser forte e determinada.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste projeto representa a concretização de um grande sonho. A presença de Deus em minha vida é uma dádiva, uma constante fonte de luz, alimentando-me, fortalecendo minha caminhada, tornando-a possível. Empenho, dedicação e uma boa dose de satisfação, também foram ingredientes essenciais nesse percurso. Gratidão a todos que estiveram comigo, irmãos de luz que apoiaram e me incentivaram, cada um a seu modo, contribuindo para a conclusão deste trabalho.

A Deus e aos espíritos protetores que me acompanham desde o meu nascimento, protegendo-me e iluminando-me com suas bênçãos.

À minha mãe, Juracy (*in memoriam*), por seu amor incondicional, seu exemplo de perseverança, coragem e determinação. Gratidão eterna.

Aos pequenos seres de luz Ghandy, Dolly e Lucky (*in memoriam*), pelo amor fiel e companhia que encheram meus dias de luz.

À minha irmã Tânia, pela torcida, pela paciência e por desejar o melhor para minha vida. Por acreditar em mim e, por isso, me desafiar a ser sempre uma pessoa melhor. Obrigada.

À minha irmã Edna, pela presença constante, pelo apoio na obtenção dos equipamentos necessários à produção desta tese, além das ligações diárias incentivando o uso da música.

À minha irmã de coração Adélia, obrigada por existir e fazer parte da minha vida. Por compartilhar momentos de alegria e tristeza. Ah, e também pelas abençoadas sugestões e intervenções. Obrigada por tudo!!!!!!!!!!

À minha irmã de coração Marli, por suas constantes orações, apoio incondicional, equilíbrio nos momentos mais difíceis.

À irmã de coração Talita, por seu carinho, encorajamento e presença constantes em minha vida.

Aos meus irmãos de coração Eduardo e Luís, por serem presentes em todos os momentos, me acolhendo com muito amor e carinho.

Aos amados filhos do coração Rodrigo, Ana, Paula e Luiza, por preencherem minha vida de amor e alegria. Pela torcida, amor e cuidado meu muito obrigado!!!!

Às minhas tias Sílvia, Arlete, Maria e Lourdes, por representarem minha mãe, aliviando sua ausência.

Aos amigos do coração Anderson, Simone e Nathan, pelas orações, carinho e incentivos constantes.

À minha admirável orientadora Profa. Dra. Solange Fernandes, pela acolhida, por ter acreditado e investido na viabilidade do meu projeto. Por sua condução na orientação, dedicação, amizade, apoio, tecendo comigo cada parte dessa pesquisa. Muito obrigada!!!!

À Profa. Dra. Lulu Healy, por ser uma inspiração e pelos subsídios que foram fundamentais para esse estudo. Exemplo de profissional que me inspira.

À Profa. Dra. Marília Nunes, pela colaboração, disponibilidade e contribuição a esta pesquisa.

Ao orientador Prof. Dr. Carlos Rocha, por aceitar o desafio de dar continuidade ao trabalho num momento delicado.

Aos caríssimos componentes da banca de qualificação que, com suas valiosas contribuições, direcionaram a finalização desta tese.

A todos da Escola Municipal Francisca Alves, que abriram as portas da escola para realização deste estudo. Em especial, agradeço às professoras Ana Gabriela e Simone, as participantes desta pesquisa, por me acolherem tão carinhosamente, possibilitando-me aprender mais.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNIBAN, UNIAN que, com sua sabedoria e conhecimento, muito contribuíram para minha formação.

Às funcionárias Anália e Luzimar, por seu apoio e profissionalismo nas demandas administrativas.

Ao estimado Prof. Dr. Ubiratam D'Ambrosio (*in memoriam*), por seu exemplo, sua sabedoria e humildade que (re)significaram minha identidade docente.

À Capes por ter acreditado e apoiado este trabalho.

A todos que contribuíram e estiveram comigo durante esse percurso, meu muito obrigada!

RESUMO

A Matemática codifica o que a Música encanta. Ouvir música (re)ativa o cérebro, transcendendo tempo e espaço. Associar práticas pedagógicas, imersas em um ambiente musical, é uma oportunidade para que o fazer matemática se aproxime de todos os alunos, favorecendo a sua participação e proporcionando novas formas de expressão. A pesquisa, de cunho qualitativo, foi realizada em uma escola pública da cidade de Belo Horizonte - MG. Teve como finalidade investigar a contribuição dos cenários inclusivos para alfabetização matemática, mediados por ambiente musical associado a jogos, em estudantes pertencentes ao público-alvo da Educação Especial, denominados por *diferentemente eficientes*. A questão norteadora desta investigação foi: quais as contribuições de um cenário inclusivo para alfabetização matemática, mediado por ambiente musical associado aos jogos de alunos *diferentemente eficientes*? Para responder à questão, o estudo foi sistematizado em três partes: na primeira, busca-se compreender o papel do ambiente musical associado a jogos, ambos empregados em cenários desenhados para alfabetizar matematicamente as participantes da investigação, com o propósito de estimular funções psicológicas superiores, como percepção, atenção, concentração e memória. Contudo, a revisão de literatura revelou carência de pesquisas que abordem o ambiente musical na Educação Matemática. Na segunda parte, descrevem-se os procedimentos metodológicos e os cenários inclusivos para a alfabetização matemática, definindo e apresentando os jogos, bem como as atividades e tarefas neles desenvolvidas. Ainda nessa parte, consideram-se os tipos de músicas que integram o ambiente musical, completando, assim, o cenário instrucional. A terceira parte foi destinada à descrição, ao tratamento e à análise dos dados obtidos na investigação de campo, que auxiliaram nas reflexões acerca dos resultados alcançados. Por meio das análises, constatou-se que a construção de cenários inclusivos, mediados pelo ambiente musical associado aos jogos, favoreceu o desenvolvimento cognitivo das alunas *diferentemente eficientes*. A mediação promovida pelas ferramentas materiais e semióticas, entre elas o ambiente musical e os jogos, favoreceu o processo de internalização de conceitos matemáticos pertinentes à alfabetização matemática pelas alunas, como é demonstrado na apresentação dos indícios do desenvolvimento dos processos mentais alcançados. Perceberam-se, também, mudanças no comportamento das participantes, possibilitando inferir a influência do ambiente musical na modulação do humor, o que favoreceu a aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Educação Especial. Aprendizagem. Matemática. Música. Jogos.

ABSTRACT

Mathematics codifies what Music enchants. Listening to music (re)activates the brain, transcending time and space. Associating pedagogical practices immersed in a musical environment is an opportunity for doing mathematics to approach all students, favoring their participation and providing new forms of expression. The qualitative research was carried out in a public school in the city of Belo Horizonte-MG. The objective was to investigate the contribution of inclusive scenarios for learning, mediated by musical environment associated with games for mathematical literacy of students belonging to the target audience of Special Education, called *differently efficient* students. The main question of this research was: what are the contributions of an inclusive scenario for learning, mediated by a musical environment associated with games, to the mathematical literacy of *differently efficient* students? To answer the question, the study was systematically grouped into three parts: in the first one, we seek to understand the role of the musical environment associated with games, both of which are used in scenarios designed to mathematically literacy the research participants with the purpose of stimulating superior psychological functions such as perception, attention, concentration and memory. However, the literature review revealed a lack of research addressing the relevance of musical environment in Mathematics Education. In the second part, the methodological procedures and inclusive scenarios for mathematical literacy are described through the introduction of games, as well as the activities and tasks associated with them. Also in this part, we consider the types of songs that integrate the musical environment thus completing the instructional scenario. The third part was intended for the description, treatment and analysis of the data obtained in the field investigation, which supported the reflections about the achieved results. Through the analyses, it is observed that the construction of inclusive scenarios mediated by the musical environment associated with games favored the cognitive development of *differently efficient* students. The mediation promoted by material and semiotic tools, including the musical environment and the games, favored the internalization processing of mathematical concepts related to mathematical literacy by the students, as evidenced by the development of mental processes described reached. Changes in the behavior of the participants are also perceived, making it possible to infer the influence of the musical environment on mood modulation, favoring mathematical learning.

Keywords: Special education. Learning. Mathematics. Music. Games.

RESUME

La Mathématique codifie ce que la musique enchante. Écouter de la musique (ré)active le cerveau en transcendant le temps et l'espace. Associer le *faire* mathématique immergée dans un environnement musical a été une expérience immensément agréable et stimulante. La recherche qualitative a été complétée dans une école publique de Belo Horizonte-MG. L'objectif était d'investiguer la contribution de scénarios inclusifs pour l'apprentissage, médiés par l'environnement musical associé aux jeux d'alphabetisation mathématique des élèves appartenant au public-cible de l'Éducation Spéciale, appelés *différemment efficaces*. La question principale de cette recherche était la suivante: quelles sont les contributions d'un scénario inclusif pour l'apprentissage, médié par un environnement musical associé aux jeux, d'alphabetisation mathématique d'élèves *différemment efficaces*? Pour répondre à la question, l'étude a été systématiquement regroupée en trois parties: dans la première, nous cherchons à comprendre le rôle de l'environnement musical associé aux jeux, tous les deux utilisés dans des scénarios conçus pour alphabetiser mathématiquement les participants dans le but de stimuler des fonctions psychologiques supérieures telles que la perception, la concentration et la mémoire. Cependant, la revue de la littérature a révélé un manque de recherche sur la pertinence de l'environnement musical dans l'Enseignement Mathématique. Les travaux de Vygotsky (1983, 1991), Vygotsky, Luria, Leontiev (2010), Danyluck (1988), Lorenzato (2017), Laborde (2002), Fernandes et Healy (2015), Skeff (2007), Schellenberg et al (2007), Hallan (2002), Savan (1999), Muszhat (2000), Huizinga (1971, 2000), Kishimoto (1996, 1998, 2011) ont soutenu cette étude. Dans la deuxième partie, les procédures méthodologiques et les scénarios inclusifs pour l'alphabetisation mathématique sont décrits à partir de l'introduction de jeux, ainsi que les activités qui y sont développées. Encore dans cette partie, nous considérons les types de chansons qui intègrent l'environnement musical complétant ainsi le scénario pédagogique. La troisième partie était destinée à la description, au traitement et à l'analyse des données obtenues dans le cadre de l'enquête empirique, ce qui a contribué à la réflexion sur les résultats obtenus. À travers les analyses, il est observé que la construction de scénarios inclusifs médiés par l'environnement musical associé aux jeux, a favorisé le développement cognitif d'élèves *différemment efficaces*. La médiation conclue à partir des outils matériels et sémiotiques, y compris l'environnement musical et les jeux, a favorisé le processus d'intériorisation des concepts mathématiques par les élèves, comme le montre les évidences du développement des processus mentaux décrits par Lorenzato (2017). On a perçu aussi des changements dans le comportement des participants, permettant d'inférer l'influence de l'environnement musical sur la modulation de l'humeur, ce qui favorise l'apprentissage mathématique.

Mots-clés: Scénarios inclusifs; Apprentissage; Alphabetisation Mathématique; Environnement Musical; Jeux.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma da tese	27
Figura 2 – Fluxograma do aporte teórico	56
Figura 3 – Processo de mediação	62
Figura 4 – Elementos constituintes do cenário para aprendizagem neste estudo	67
Figura 5 – Esquema de entradas sensoriais, proposto por Brasseur (2001)	68
Figura 6 – Processamento da música pelo cérebro.....	70
Figura 7 – Habilidades necessárias à alfabetização matemática	93
Figura 8 – Fases para a realização do estudo	100
Figura 9 – Atividade da borboleta para colorir	103
Figura 10 – Desenho dos encontros	111
Figura 11 – Desenho dos encontros do 2º semestre	117
Figura 12 – Jogos utilizados na intervenção	1188
Figura 13 – Jogo da memória versão 2	119
Figura 14 – Jogo do mico versão 1	120
Figura 15 – Jogo da trilha verão única	121
Figura 16 – Primeiro nome de Fênix.....	128
Figura 17 – Reconhecimento dos algarismos indo-arábicos	129
Figura 18 – Registro no quadro da sequência de 10 a 20 realizado por Fênix.....	13940
Figura 19 – Resolução de Fênix para o par palavra-número.....	1455
Figura 20 – Registro escrito por Fênix de número como ordenador.....	148
Figura 21 – Fênix e seu primeiro ditado de números	1577
Figura 22 – Fênix e as sequências numéricas.....	15959
Figura 23 – Síntese da aprendizagem de Fênix relativa aos conhecimentos matemáticos.....	1722
Figura 24 – Síntese da mudança de comportamento de Fênix	1755

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Processos mentais e as etapas para a alfabetização matemática.....	911
Quadro 2 – Estrutura dos procedimentos metodológicos.....	99
Quadro 3 – Jogos utilizados para diagnóstico.....	110
Quadro 4 – Potencialidades de cada aluna após o diagnóstico	115
Quadro 5 – Músicas integrantes do repertório selecionado para compor o ambiente musical	123
Quadro 6 – Episódio 1: jogando o bingo e reconhecendo os números	130
Quadro 7 – Episódio 2: Recitando oralmente com varetas	132
Quadro 8 – Episódio 3: Sequências numéricas para números menores que 20	133
Quadro 9 – Episódio 4: Descobrimo as posições dos números.....	134
Quadro 10 – Episódio 5: Comparando varetas.....	135
Quadro 11 – Episódio 6: Correspondência um a um por percepção visual direta.....	141
Quadro 12 – Episódio 7: Classificação de pares por suas características	1433
Quadro 13 – Episódio 8: Números ordinais no jogo da trilha ao ar livre.....	147
Quadro 14 – Episódio 9: Novas descobertas de Fênix no jogo da memória.....	1500
Quadro 15 – Episódio 10: Fênix, os números e o jogo do Mico.....	1522
Quadro 16 – Episódio 11: Fênix comparando por meio da ideia aditiva	1544
Quadro 17 – Episódio 12: Fênix recorrendo à memória para classificar	1622
Quadro 18 – Episódio 13: Fênix e o jogo da troca.....	1644

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de teses e/ou dissertações localizadas em cada banco de dados.....	37
Tabela 2 – Categorias e respectivos números de pesquisas do Banco da Capes e BDTD	39
Tabela 3 – Quantidade de artigos localizados em cada banco de dados	40

LISTA DE SIGLAS

ABDA	- Associação Brasileira do Déficit de Atenção
ADHD-RS	- Teste rápido cognitivo
AEE	- Atendimento Educacional Especializado
ANA	- Avaliação Nacional da Alfabetização
BDTD	- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CID	- Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde
EJA	- Educação de Jovens Adultos
ETD	- Global ETD Search
EUA	- Estados Unidos da América
E.V.A.	- Etileno Acetato de Vinila
LBI	- Lei Brasileira de Inclusão
MACT	- Musical Attention Control Training
MEC	- Ministério da Educação
MIDI	- Musical Instrument Digital Interface
NDLTL	- Networked Digital Library of Theses and Dissertations
ONU	- Organização das Nações Unidas
QI	- Coeficiente de inteligência
RCPM	- Teste de raciocínio
SAEB	- Sistema de Avaliação da Educação Básica
SCIELO	- Brasil Scientific Electronic Library Online
TDAH	- Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
TEA-CH	- Teste cognitivo
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
V.A.C.T.	- Visual, auditivo, cinestésico, tátil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
2	REVISITANDO OS CAMPOS DE PESQUISA.....	30
2.1	INCLUSÃO: CONCEPÇÕES E PERCURSO PARA IMPLANTAÇÃO.....	30
2.2	BASES CONSULTADAS.....	36
2.2.1	Musicoterapia.....	45
2.2.2	Educação Musical.....	48
2.2.3	Música e Desenvolvimento Cognitivo.....	49
2.2.4	Temas Diversos.....	53
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	55
3.1	VYGOTSKY E AS POTENCIALIDADES DE CRIANÇAS COM DÉFICIT.....	56
3.1.1	Processo de Mediação e as Funções Psicológicas.....	59
3.2	CENÁRIOS PARA APRENDIZAGEM.....	63
3.2.1	Ferramentas Multissensoriais.....	67
3.3	MÚSICA: APLICAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES.....	69
3.3.1	Conhecendo o fenômeno denominado por <i>Efeito Mozart</i>.....	72
3.3.1.1	<i>A Música na Modulação da Excitação e do Humor.....</i>	74
3.4	FERRAMENTAS MATERIAIS: O JOGO, CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS.....	81
3.4.1	Demais ferramentas materiais.....	86
3.5	ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA NA DIVERSIDADE.....	86
4	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	97
4.1	FASE I - RECONHECIMENTO.....	100
4.1.1	Conhecendo o Ambiente Onde se Desenvolveu a Pesquisa: A Escola.....	101
4.2	FASE II - DIRECIONAMENTO DA PESQUISA.....	102
4.3	FASE III - CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS INCLUSIVOS PARA APRENDIZAGEM.....	104
4.3.1	Atores Pedagógicos.....	104
4.3.1.1	<i>Perfil das Participantes.....</i>	105
4.3.2	Desenho dos Jogos.....	109
4.3.2.1	<i>Refletindo Sobre a Fase Diagnóstica.....</i>	112
4.3.2.2	<i>Planejando o cenário da intervenção.....</i>	116
4.3.3	Organizando o Ambiente Musical.....	122
5	REFLETINDO A PARTIR DOS DADOS.....	125
5.1	CONHECENDO OS DADOS.....	126

5.2	ETAPA 1 - DIAGNÓSTICA - SONDA GEM DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES ADQUIRIDAS	128
5.3	ETAPA 2 - INÍCIO DA INTERVENÇÃO	1377
5.4	ETAPA 3 - INTERVENÇÃO APÓS RECESSO DE JULHO	149
5.5	ETAPA 4 - INTERVENÇÃO APÓS FÉRIAS ESCOLARES	1588
6	PRINCIPAIS INDÍCIOS DE NOSSA INVESTIGAÇÃO	1677
6.1	INTRODUÇÃO	1677
6.1	RELEMBRANDO NOSSO ESTUDO	1688
6.2	NOSSOS PRINCIPAIS INDÍCIOS	16969
6.2.1	Alfabetização Matemática.....	16969
6.2.2	Exposição ao ambiente musical	1722
7	REFLEXÕES FINAIS.....	1755
7.1	CAMINHOS PARA NOVOS DESAFIOS E POSSIBILIDADES	1777
	REFERÊNCIAS.....	1800
	APÊNDICE A – Jogo da Fase Diagnóstica.....	1988
	APÊNDICE B – Jogos da Fase de Intervenção.....	2033
	ANEXO A - Termo de consentimento livre e esclarecido	2100
	ANEXO B – Laudos de Fênix	2155

1 INTRODUÇÃO

*Não cai uma folha sequer de uma árvore, sem o consentimento de Deus.
Passagem bíblica p/ Lindaura Rodrigues (in memoriam)*

Inicia-se a presente pesquisa pelos ideais semeados por Freire (1996, p. 95), “sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo e nem ensino”. Pensar no ensino e na aprendizagem como processos impulsionados pela curiosidade, reflete a mente privilegiada de quem buscou uma educação que respeita, dignifica e se preocupa com a qualidade de vida de todos. Entretanto, vivenciar a educação, como a idealizada por Freire (1996), requer mudanças significativas em diferentes instâncias e segmentos.

Mesmo considerando as iniciativas governamentais em torno da promoção de políticas públicas educacionais¹ voltadas aos direitos de cada cidadão, a realidade ainda revela os inúmeros desafios enfrentados, não só no Brasil, mas em todo mundo, para se alcançar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade. O caminho para uma educação que privilegia a todos requer um olhar mais cuidadoso para a educação inclusiva, afinal, é a diversidade que melhor retrata uma sociedade.

No Brasil, não é recente a busca por ações e políticas voltadas às pessoas com quaisquer deficiências. Desde a época do Império, registram-se atendimentos àqueles considerados com deficiência, como a criação de dois institutos que atendiam alunos cegos e surdos. O Imperial Instituto dos Meninos Cegos, que passou a se chamar Instituto Benjamin Constant e o Instituto dos Surdos e Mudos, atualmente conhecido por Instituto Nacional da Educação dos Surdos. Ambos localizados na cidade do Rio de Janeiro (BRASIL, 1854).

Outros institutos foram criados, ao longo do tempo, com a mesma finalidade, concentrar sujeitos que destoam do “padrão”, em espaços especializados, perpetuando a segregação, ou seja, o distanciamento de pessoas com algum tipo de limitação de aprendizagem daquelas consideradas “normais”. Naquele tempo, não era a concepção de inclusão que era difundida, mas a da segregação, que destinava àqueles com necessidades especiais instituições especializadas, separadas das escolas regulares. Esses locais eram mantidos por organizações

¹ Como exemplo cita-se: BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acessado em 02 jun. 2021.

religiosas ou filantrópicas, possibilitando, assim, um sistema escolar separado e paralelo para alunos necessitados de atendimento especializado (AINSCOW, 2009, p. 12).

Esse contexto refletia a realidade vivenciada por muitos sujeitos, mesmo após promulgada a Constituição Federal de 1988, mais especificamente no art. 208, item III, em que se encontra a recomendação para a inclusão de alunos, público-alvo da Educação Especial, em escolas da rede regular de ensino. “art. 208 – O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de [...] III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência preferencialmente na rede regular de ensino [...]” (BRASIL, 1988, p. 01).

Fato é que, mesmo com a recomendação promulgada na Constituição, o cenário educacional permanecia segregado, pois não havia, na prática, infraestrutura condizente, currículos e/ou equipamentos adequados, nem profissionais, nas escolas regulares, destinados ao atendimento satisfatório daqueles dotados de algum atendimento especial. Somente após a formulação da Declaração de Salamanca (1994), é que foram retomadas as discussões, defendendo o direito de educação para todos, bem como o atendimento nas escolas regulares de todas as crianças, independentemente das necessidades por elas apresentadas. Naquele momento, se percebeu maior empenho dos governos em instituir políticas que viabilizassem efetivamente o acesso daqueles com algum tipo de deficiência em escolas regulares, inclusive no Brasil.

Considera-se esse documento um marco na direção por uma educação equitativa para todos, comprovado na contemporaneidade, pelo crescente aumento no número de matrículas de alunos com diferentes *déficits* em escolas regulares de todo país. Isso pode ser constatado no Censo Escolar da Educação Básica de 2019 (BRASIL, 2020), em que há o registro de 1.308.900 alunos com necessidades especiais, regularmente matriculados, representando um crescimento de aproximadamente 3,8% em relação ao número de matrículas referentes ao ano de 2016. Há também o fato de que o maior número dessas matrículas se concentra no Ensino Fundamental, representando um percentual de 69,9% das matrículas de alunos da Educação Especial referente à Educação Básica (BRASIL, 2020). Dessa forma, garantiu-se o direito conforme recomendação oficial, do acesso à escola regular para uma fração daqueles que, por muitos anos, viveram à margem da sociedade, sobretudo na perspectiva da inclusão socioeducacional.

A entrada dos alunos público-alvo da Educação Especial em escolas regulares foi seguida por um movimento que desencadeou mudanças que emergiram no sistema educacional, quer sejam nas adaptações em infraestrutura, nas propostas curriculares, nas tecnologias assistivas, na formação docente, dentre outras. Tal fato é constatado pelas recomendações

encontradas no Glossário da Educação Especial - Censo escolar 2021- disponibilizado pelo governo, apontando dados estatísticos das escolas que indicam melhorias na infraestrutura, aquisição de equipamentos e Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Embora a realidade evidencie um número maior de esforços que busquem promover a inclusão no Brasil, o contexto mostra-se cada vez mais desafiador para atores pedagógicos compromissados com uma Educação Inclusiva. Para se implantar uma educação verdadeiramente inclusiva, é imperativa a necessidade de reforma das e nas escolas, assim como a melhoria da pedagogia nelas empregada, de modo a se garantir o respeito às diferenças individuais, numa perspectiva de enriquecimento dos processos de ensino e de aprendizagem, como nos assinala Ainscow (2005).

O autor associa a inclusão educacional à oportunidade de se eliminar a exclusão social e destaca a visão da educação como direito humano básico e estrutural para uma sociedade preocupada com a diversidade. Por essa razão, apresenta-se a concepção por ele proposta sobre inclusão e adotada nesse trabalho:

Inclusão em educação pode ser vista, dessa forma, como um processo de transformação de valores em ação, resultando em práticas e serviços educacionais, em sistemas e estruturas que incorporam tais valores. Podemos especificar alguns deles, porque são parte integral de nossa concepção de inclusão; outros podemos identificar com um razoável grau de certeza, com base no que aprendemos a partir de experiências. Isto significa que a inclusão só poderá ser totalmente compreendida quando seus valores fundamentais forem exaustivamente clarificados em contextos particulares (AINSCOW, 2009, p. 21).

Nessa perspectiva, a inclusão é concebida como um processo de transformação de valores em ação que precisam ser compreendidos e vivenciados em diferentes contextos, sejam particulares ou coletivos, bem como intensamente clarificados para cada realidade.

Os valores inclusivos, mencionados por Ainscow (2009, p. 19), referem-se “à igualdade, à participação, à comunidade, à compaixão, ao respeito pela diversidade, à sustentabilidade e ao direito”, que segundo o autor estão em estado permanente de desenvolvimento.

Observa-se que tais valores já se encontravam presentes nos estudos dedicados à Defectologia, propostos por Vygotsky (1983). Para o autor, a Defectologia refere-se ao campo do saber com abordagem teórica, científica e prática, envolvendo crianças com algum tipo de *déficit*, seja ele físico, cognitivo e/ou sensorial:

[...] a Defectologia estuda o desenvolvimento, que tem suas leis, seu ritmo, seus ciclos, suas desproporções, suas metamorfoses, sua translação de centros, suas estruturas; que se trata de um âmbito particular e relativamente independente do saber, sobre um tema profundamente peculiar (VYGOTSKY, 1983, p. 36. Tradução nossa).

Nessas investigações, Vygotsky (1983) considera os processos relacionados ao desenvolvimento infantil, sua diversidade, peculiaridade, potencialidade, assim como a personalidade da criança com *déficit*, de modo a investigá-los, compreendê-los, explicá-los, identificando ciclos, transformações pertinentes ao seu desenvolvimento, numa abordagem voltada à capacidade da criança e não ao defeito propriamente dito, como era difundido pela psicologia da época. Vygotsky (1983) tinha um modo particular de ver o sujeito, de tal modo que percebia a diversidade como característica natural das crianças. Assim, para ele, as crianças com alguma deficiência tinham um desenvolvimento fisiológico e/ou psicológico apenas diferente das demais, visão essa que vai ao encontro da compreensão aqui concebida. Assim, “[...] a criança cujo desenvolvimento está comprometido por uma deficiência, não é simplesmente uma criança menos desenvolvida que seus pares normais, mas sim, uma criança desenvolvida de outro modo” (VYGOTSKY, 1983, p. 12, tradução nossa).

Dessa forma, crianças com *déficit* desenvolvem-se de forma distinta dos seus pares, o que não limita suas condições de ler e de agir no mundo em que vivem. Sob essa perspectiva, a deficiência dá origem a um processo compensatório que reorganiza o desenvolvimento e a conduta da criança, trazendo à tona suas potencialidades.

Particularmente no Brasil, segundo a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº13.146/2015) e a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2014), ratificada no país por meio do Decreto Legislativo de nº 186/2008 e do Decreto nº 6.949/2009 da Presidência da República. Assim, são consideradas pessoas com deficiência aquelas “que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2009).

Ressalta-se que, no entanto, nesta pesquisa, os alunos rotulados de *deficientes* ou com *necessidades especiais*, serão considerados como seres sociais *diferentemente eficientes*. Essa terminologia é utilizada por Fernandes e Healy (2015) para se dirigirem aos alunos com limitações sensoriais, motoras e/ou cognitivas.

Esclarece-se que a opção pelo seu uso se deve à interlocução promovida com os estudos de Vygostky (1983), os quais valorizam as potencialidades das pessoas com algum tipo de limitação. Nessa perspectiva, os aprendizes são considerados eficientes para a aprendizagem, porém, em condições diferenciadas e, conseqüentemente, menos pejorativas. Nesse sentido, pensou-se em uma temática que contribuísse para a transformação dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática, com ênfase na inclusão, envolvendo ferramentas multissensoriais, como os jogos e o ambiente musical.

Buscando conhecer o cenário de pesquisa, foi realizado o contato com a Escola Municipal Francisca Alves, localizada na cidade de Belo Horizonte, para solicitar permissão para o acompanhamento de uma turma do Ensino Fundamental por um maior espaço de tempo. O processo de imersão iniciou em março de 2019. A princípio, o presente trabalho seria desenvolvido com todos os alunos da uma turma do Ensino Fundamental. Contudo, nos primeiros contatos com a turma do 6º ano, mais especificamente com as três alunas que apresentavam laudo médico indicando *déficit* cognitivo, percebeu-se que a proposta, inicialmente concebida, precisaria ser revista, uma vez que as alunas em questão não eram alfabetizadas. Conseqüentemente, não estavam em igualdade de condições para acompanhar a turma em que estavam matriculadas.

Diante dessa realidade, como trabalhar a matemática com toda a turma, por meio de atividades que envolvam leitura, compreensão de textos e expressões? Como trabalhar conceitos matemáticos com todo o grupo, se nele havia alunos que sequer sabiam contar? Quais eram as reais condições de aprendizagem dessas alunas? Seria possível que fossem alfabetizadas matematicamente no 6º ano? Essas e outras questões despertaram sentimentos conflituosos, aliados ao fato de ver as alunas diariamente realizando atividades semelhantes àquelas desenvolvidas por alunos da Educação Infantil.

O contexto redirecionou o percurso da pesquisa idealizada, uma vez que o período destinado à observação e ao acompanhamento dos alunos do 6º ano foi direcionado à construção de cenários, visando alfabetizar as três alunas *diferentemente eficientes*. A intenção era promover ações que contribuíssem para a inclusão delas na turma na qual estavam matriculadas, além de possibilitar, posteriormente, a continuidade da pesquisa com todos os alunos do 6º ano B. Dessa forma, a alfabetização matemática, essencial para que todos os alunos chegassem ao Ensino Fundamental, passou a ser o foco deste estudo, uma vez que houve a interrupção das atividades presenciais, ocasionada pela pandemia do Coronavírus, impedindo a continuidade dos trabalhos inicialmente previstos.

Alfabetizar alunas com comprometimento cognitivo, regularmente matriculadas no 6º ano, trouxe inúmeros desafios. Eles possibilitaram novas investigações na área Educação Matemática, apoiadas pela Neurociência e mediadas pela música, na tentativa de se alcançar, com sucesso, os objetivos estabelecidos para a pesquisa.

Considerando o contexto a ser trabalhado, a alfabetização de alunas *diferentemente eficientes*, decidiu-se pela utilização de ferramentas mediadoras, dentre elas o ambiente musical e os jogos. Pesquisas como as de Huizinga (1971), Kishimoto (1996, 1998) e Vygotsky *et al.* (2010) integram os estudos sobre jogos.

Há diferentes abordagens sobre os jogos, sua relação com o brinquedo, a mediação entre fantasia e realidade, além do envolvimento com a lucidez e a competitividade. Vygotsky *et al.* (2010) destacam a contribuição do jogo no desenvolvimento cognitivo e social da criança, uma vez que compreendem o jogo para além de um simples entretenimento e um possível elo de transição entre a infância e a fase adulta. O fato é que tanto Huizinga (1971), quanto Kishimoto (1996,1998) e Vygotsky *et al.* (2010) concordam sobre os benefícios promovidos pelo jogo na formação da criança.

Os autores destacam, ainda, características comuns que identificam fenômenos e ações que pertençam aos jogos, dentre elas: caráter voluntário, espontaneidade, ação lúdica e prazerosa, a existência de regras (implícitas ou explícitas), sua relação com o brincar, com a fantasia e realidade, bem como sua contextualização no tempo e espaço (KISHIMOTO, 1996).

A escolha pela utilização da música tem cunho pessoal pela vivência e contatos musicais desde a infância, quando ouvia minhas irmãs tocando piano. Por volta dos dez anos de idade, minha mãe colocou-me para aprender piano como as irmãs. Infelizmente, como a professora era muito severa com a postura das mãos, repreendendo-me sempre; pedi que fosse feita a mudança de instrumento por me sentir desmotivada com os estudos musicais.

Dada a permissão para alteração, outros instrumentos musicais foram cogitados para a aprendizagem musical, exceto o violão, que minha mãe acreditava não ser um instrumento adequado a meninas. Diante dessa condição, a flauta doce foi o instrumento eleito para o estudo.

Foram oito anos de dedicação à flauta doce. Naquela época, mal sabia a importância desse período para o desenvolvimento cognitivo e, principalmente, para sua relação com a Matemática. Ainda estudava flauta doce quando ingressei na faculdade, mais especificamente no curso de Licenciatura em Matemática, momento em que os estudos musicais foram interrompidos.

Tempos depois, a música voltou a fazer parte de minha vida, quando já docente de Matemática com atuação na Educação Básica, li um artigo sobre a contribuição do ambiente musical para melhoria da atenção dos alunos. Tal artigo fomentou o desenvolvimento de um projeto com as turmas da 5ª série (atual 6º ano), utilizando o ambiente musical durante as aulas, por meio de dois tipos de música: instrumental e clássica. O ambiente musical foi recomendado em dois momentos distintos e complementares: um em sala de aula e outro em casa, durante a realização das tarefas matemáticas. O resultado foi surpreendentemente positivo, melhoria na atenção, disposição dos alunos para as atividades matemáticas e desempenho das estudantes, o que me influenciou na escolha pela continuidade dos estudos no mestrado, com temática voltada à Matemática e à Música.

Várias tentativas foram feitas na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), para que essa ideia fosse levada adiante. Todas sem sucesso, uma vez que na Escola de Música não havia linha de pesquisa voltada à Matemática. Por sua vez, na Matemática, os pesquisadores não demonstraram interesse pela temática que envolvesse a música.

A decisão por fazer o Mestrado em Educação Matemática veio como um bálsamo para esse dilema, mesmo não sendo aquele o tema há muito desejado. Contudo, a nova temática escolhida foi pertinente e satisfatória, embora ainda permanecesse a vontade de aprofundamento nos estudos envolvendo a Música e a Matemática. Ainda alimentava o sonho de que no Doutorado ele pudesse ser realizado. O que acabou acontecendo, inesperadamente, pela realidade encontrada no campo de pesquisa. Como o trabalho realizado com alunos do 6º ano no ensino de Matemática, mediado pela música, foi positivo e pelo fato de que estávamos diante de uma nova realidade, alunas com comprometimento cognitivo que eram não alfabetizadas, optou-se por recorrer às pesquisas sobre a contribuição do ambiente musical como ferramenta mediadora para o processo de ensino e de aprendizagem.

Estudiosos em música e Educação Musical comprovam a grande participação da música no desenvolvimento cognitivo, pois vários circuitos neurais são ativados por ela, dentre eles a memória e a atenção (SCHMITHORST; HOLLAND, 2003; THAUT, 2010; PANTEV; HERHOLZ, 2011; STRAIT; KRAUS, 2011; MIENDLARZEWSKA; TROST, 2013; THAUT; GARDINER, 2014; MANSOURI *et al.*, 2017).

Ilari (2003) corrobora esse pensamento, afirmando que atividades envolvendo a música auxiliam no desenvolvimento do cérebro, favorecem a formação neural e sináptica. Outras pesquisas constatam que o envolvimento da música no trabalho beneficia os indivíduos, uma vez que amplia a sensibilidade, o raciocínio lógico, a concentração, a disciplina, a expressão

corporal e desperta o sentimento de valorização e respeito ao próximo (GOMES; BIAGIONE; VISCONTI, 1998; GAMBA, 2004; PFUTZENREUTER, 1999).

É possível ainda encontrar investigações que envolvam a contribuição da música em pessoas com necessidades especiais, conforme Hong, Hussey e Heng (1998), Conroy *et al.* (2005), Hitchen, Magee e Soeterik (2010), Layman, Hussey e Laing (2002), Robb (2000) e Hallan (2010). Contudo, quando a busca é direcionada para os estudos que abordam a Educação Matemática, mais especificamente a alfabetização matemática e a música, na perspectiva dos processos de ensino e de aprendizagem, o mesmo não acontece. Razão pela qual essa temática foi escolhida para investigação no presente trabalho.

Movida pelo prazer que a música proporciona, pelo encanto estimulado pela matemática e pela sabedoria desenvolvida na docência, aliada à premissa de que esse tema poderia contribuir para melhoria da aprendizagem, questiona-se: quais as contribuições de um cenário inclusivo para a alfabetização matemática, mediado por ambiente musical, associado aos jogos de alunos *diferentemente eficientes*?

Essa questão norteadora é atrelada ao objetivo geral da pesquisa que é: investigar a contribuição dos cenários inclusivos para alfabetização matemática de alunos *diferentemente eficientes*, mediados pelo ambiente musical associado aos jogos.

Considera-se como objetivos específicos:

- 1) estimular o desenvolvimento dos processos de aprendizagem para a alfabetização matemática, mediados por atividades lúdicas e pela música;
- 2) favorecer o desenvolvimento dos processos cognitivos relacionados à memória e atenção diante dos cenários inclusivos;
- 3) observar e destacar as principais mudanças no desenvolvimento da memória e atenção, mobilizados por alunos *diferentemente eficientes* diante de cenários inclusivos, mediados por ambiente musical na alfabetização matemática;
- 4) construir e descrever o cenário inclusivo para alfabetização matemática, mediado pelo ambiente musical associado aos jogos.

A pesquisa teve aporte teórico nos estudos de Vygotsky (1983), com suas contribuições sobre a Defectologia, mediação, funções psicológicas; de Laborde (2002) sobre cenários para aprendizagem; e de Fernandes e Healy (2015, 2017, 2019) em cenários inclusivos para aprendizagem. Quanto à alfabetização matemática, buscaram-se pesquisas de Danyluk (1988) e Lorenzato (2017). Por sua vez, o ambiente musical contou com estudos de Hallan (2010),

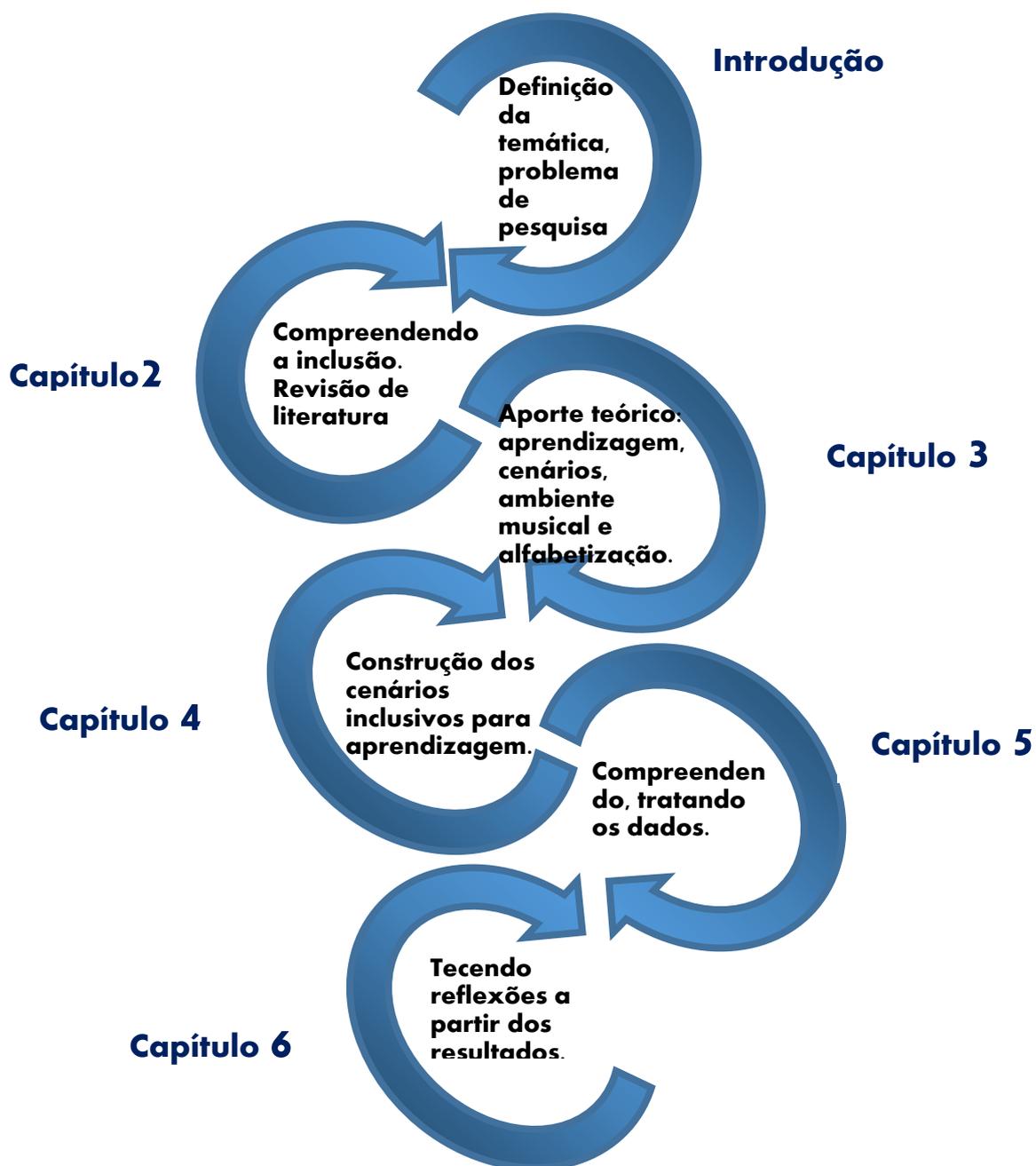
Sekeff (2007), Bentley (2015), Schellenberg *et al.* (2007), Bernardi *et al.* (2005), Muszhat (2000), Savan (1999) e outros. Sobre os jogos, os estudos de Huizinga (1971, 2000) e de Kishimoto (1996, 1998, 2011) completam o grupo.

Por apresentar características condizentes com a pesquisa qualitativa, descrevem-se os procedimentos metodológicos, buscando fornecer subsídios dos cenários inclusivos para aprendizagem matemática que permitiram o desenvolvimento da pesquisa em diferentes momentos e circunstâncias. Pressupõe-se que a pesquisa, aqui delineada, permitirá reflexões sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática de alunas com comprometimento cognitivo, a partir da descrição dos cenários inclusivos para aprendizagem, mediados pelo ambiente musical e pelos jogos. Dessa forma, são ofertadas possíveis ações transformadoras que poderão contribuir para melhoria da qualidade do ensino de Matemática.

Salienta-se, ainda, que, ao longo da minha formação acadêmica, muitas mulheres contribuíram significativamente para meu crescimento, de tal forma que seria incoerente não incluí-las nesse momento. Algumas delas acadêmicas por formação, outras formadas pela sabedoria da vida, como vovó Lindaura e mamãe Juracy. Esclarece-se que por essa razão, foram incluídas epígrafes de algumas dessas protagonistas para iniciar cada capítulo, refletindo seus pensamentos, valores e atitudes que consolidaram minha identidade pessoal e profissional.

O estudo aqui desenhado foi organizado em cinco capítulos, além da introdução, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da tese



Fonte: Elaborado pela autora.

No Capítulo 1, apresenta-se uma abordagem sobre a concepção de inclusão na perspectiva da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - Unesco (1994), Mantoan (2006), Guijarro (2005) e Ainscow (2005), que nortearam os estudos apresentados, uma vez que o público-alvo dessa pesquisa são alunos da Educação Especial. Procura-se destacar os dois eixos envolvidos no processo de inclusão: a concepção e sua efetiva

implantação. Dois lados de uma mesma moeda que precisam ser bem compreendidos, esclarecidos, compartilhados e alinhados por todos os envolvidos, sejam nos âmbitos micro ou macro da esfera educacional, de modo a se alcançar, na prática, a inclusão desejada.

Acrescenta-se, ainda, uma revisão de literatura com dados coletados em bancos de teses, dissertações, artigos científicos, nacionais e internacionais, trazendo pesquisas sobre a música, o ambiente musical, a Educação Musical, a alfabetização matemática com foco em alunos com *déficits*.

O Capítulo 2 é dedicado aos fundamentos teóricos que tratam respectivamente dos cenários para aprendizagem, do ambiente musical e da alfabetização matemática. Inicia-se com Vygotsky (1983, 1991, 1998), fornecendo subsídios para a compreensão da Defectologia, os processos de mediação e as funções psicológicas, ambos os fundamentos essenciais à construção dos cenários inclusivos para aprendizagem (FERNANDES; HEALY, 2015), bem como para as escolhas de atividades e tarefas que possibilitaram o acompanhamento das alunas, durante toda a proposta de ensino e de aprendizagem. Os processos mentais e habilidades necessárias à alfabetização matemática, propostos por Lorenzato (2017), permitiram a identificação das etapas alcançadas por cada aluna.

O ambiente musical contou com trabalhos de Skeff (2007), Savan (1998, 1999, 2003), Hallan (2010), Bentley (2015), Muszhat (2012) e Bernardi *et al.* (2005) que, por sua vez, forneceram evidências de diferentes estímulos envolvendo a percepção, atenção, memória, concentração e coordenação no desenvolvimento das atividades. Acrescentam-se, a isso, pesquisas sobre o *Efeito Mozart*, como as de Shellenberg *et al.* (2007), e sobre os tipos de música de Silva *et al.* (2016), indicando a influência do ambiente musical na modulação do humor, justificando a interferência na atenção e na memória dos ouvintes.

Complementam os estudos que auxiliaram a construção dos cenários, concepções sobre jogos, na perspectiva de Huizinga (1971, 2000) e Kishimoto (1996, 1998, 2011). A escolha do jogo como uma das ferramentas materiais se deve a sua concepção como instrumento mediador entre fantasia e realidade, envolvendo uma ação espontânea que evoca a ludicidade e permite a generalização, portanto, a existência de regras e objetivos definidos, possibilitando aos participantes seu desenvolvimento cognitivo.

O Capítulo 3 é destinado à descrição dos procedimentos metodológicos que permitiram a busca por respostas à problemática apresentada e que estão em concordância com os objetivos desta pesquisa. A pesquisa qualitativa possibilitou apresentar detalhadamente os cenários inclusivos para aprendizagem, descrevendo os atores pedagógicos, as ferramentas

multissensoriais adotadas, dentre elas os jogos e o ambiente musical, assim como as atividades e tarefas desenvolvidas, sejam elas orais e/ou escritas, de modo a fornecer dados para reprodução da experiência em contextos similares ou distintos desse.

No Capítulo 4, apresentam-se os dados coletados para tratamento e discussão. Além disso, são apresentados os resultados que forneceram subsídios sobre a contribuição dos cenários inclusivos para a alfabetização matemática, mediados pelo ambiente musical associado aos jogos, na melhoria da atenção e memória, apresentada pelas alunas participantes dessa pesquisa.

O Capítulo 5 contempla as reflexões, os principais resultados e as considerações finais, obtidas a partir das respostas, das mudanças no comportamento das alunas, ao longo da investigação, de modo a responder ao problema de pesquisa proposto, bem como indicando limitações, apontamentos e direcionamentos para pesquisas futuras.

2 REVISITANDO OS CAMPOS DE PESQUISA

A aproximação com diferentes pessoas, propostas, teorias e práticas, além de nos oferecer novos desafios, nos faz manter a convicção da necessidade de “aprender sempre”. Não há como ter “receitas ou respostas” prontas quando se reconhece a diversidade.

(FERNANDES 2017, p. 91)

O presente capítulo apresenta um panorama sobre a Educação Inclusiva no Brasil, mais especificamente sobre os principais documentos oficiais que a regulamentam em nosso país, bem como a concepção sobre a inclusão, amparada em Ainscow (1996) e na Declaração de Salamanca (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1994). Em seguida, promove-se a revisão de literatura nas bases consultadas, envolvendo a temática proposta para o presente trabalho.

As leituras e estudos, aqui desenvolvidos, contribuirão para ampliar o conhecimento referente à música, os cenários inclusivos para aprendizagem e a alfabetização matemática. Delimitar as pesquisas existentes com essa temática possibilitou, também, vislumbrar a trajetória que levará à busca por caminhos que promovam uma Educação Matemática Inclusiva que integre a música nos cenários para aprendizagem de alunos *diferentemente eficientes*.

Ressalta-se que as consultas foram realizadas em dois bancos de dados de teses e dissertações nacionais: o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; e um internacional, a *Global ETD Search*. Todos esses bancos reconhecidos por contemplarem trabalhos representativos nos âmbitos nacional e internacional, serem de fácil acesso e atualizados. Complementam os estudos as consultas realizadas em artigos científicos, provenientes de três bancos: *Scielo*, *Google Acadêmico* e *Periódicos da Capes*.

2.1 INCLUSÃO: CONCEPÇÕES E PERCURSO PARA IMPLANTAÇÃO

Tem crescido as investigações e discussões voltadas à Educação Inclusiva em “termos de justiça social, pedagogia, reforma escolar e melhoria nos programas” (PACHECO; EGGERTSDÓTTIR; MARINÓSSON, 2006, p. 12), quer sejam em nível nacional ou internacional dos cursos de pós-graduação. No entanto, em ambos os casos, há polêmica e contradições em torno da concepção, bem como da efetiva implantação da Educação Inclusiva. Segundo Ainscow (2005), “há diferentes visões de inclusão e, não há uma só perspectiva sobre

inclusão em um único país ou escola” (BOOTH; AINSCOW, 1998 apud AINSCOW, 2009, p. 14).

Para o pesquisador, a inclusão pode ser definida de várias maneiras, porém, em muitos casos, as definições não são explícitas ou são até mesmo omitidas em algumas publicações. Essa circunstância acaba delegando ao leitor a inferência sobre o significado dado a ela, possibilitando, assim, várias interpretações que, conseqüentemente, influenciarão a sua implantação, sejam nas políticas públicas sejam nas escolas.

A Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), por exemplo, vê a inclusão como “uma forma dinâmica de responder positivamente à diversidade dos alunos e de olhar para as diferenças individuais não como problemas, mas como oportunidades para enriquecer a aprendizagem” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1994, p. 10-11). Fica evidente que, para a Unesco, a inclusão está diretamente relacionada à diversidade e às potencialidades dos alunos, como salientou Vygotsky (1930), em seus estudos sobre a Defectologia.

Para a pesquisadora Mantoan (2006, p. 87), citando Karagianis, Stainback e Stainback (1999, p. 21), a “educação inclusiva pode ser definida como a prática da inclusão de todos independente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou cultural, em escolas e salas de aula onde as necessidades desses alunos sejam satisfeitas”. Nessa concepção, a Educação Inclusiva tem relação direta com a prática da inclusão de todos, em que a diversidade é descrita pelas potencialidades, deficiências, diferenças sociais, econômicas e/ou culturais dos alunos. Esse contexto delega à escola a responsabilidade por esse atendimento.

Por sua vez, Guijarro (2005, p. 125) define inclusão como movimento amplo, diferente da integração e cujo foco seja a transformação da educação, de modo a eliminar barreiras limitantes do aprendizado, visando garantir a participação de alunos ditos “especiais” na escola. O autor difere inclusão de integração, atribuindo à inclusão, um movimento de transformação capaz de romper barreiras na aprendizagem. Conseqüentemente a escola sendo um espaço propício à diversidade.

Na perspectiva da inclusão social, o Banco Mundial define inclusão, como “[...] o processo de melhorar os termos em que os indivíduos e grupos participam da sociedade-melhorando a capacidade, oportunidades e dignidade dos desfavorecidos com base em sua identidade” (WORLD BANK, 2018, p. 01). Assim, a inclusão na perspectiva social visa garantir o direito à cidadania daqueles em situação vulnerável e de risco social.

Apresentaram-se algumas concepções, de modo a demonstrar as razões pelas quais se concorda com Ainscow (2005), quando se refere à existência de diferentes visões sobre a inclusão. Algumas delas valorizam as potencialidades dos alunos, defendem a diversidade, indicam quão necessária é a transformação da educação; outras, por sua vez, buscam a garantia de direitos constitucionais.

Entretanto, acredita-se que há muitas outras concepções, tanto que Ainscow (2005) afirma que, quando se trata de inclusão, existem dois tipos de definições: a descritiva e a prescritiva. A definição descritiva versa sobre as diversas maneiras pelas quais a inclusão é aplicada na prática, enquanto a prescritiva enfatiza outro aspecto, revela a pretensão de uso do conceito, sejam em contextos individuais ou coletivos, isto é, aponta os aspectos teóricos defendidos para a sua implantação em diferentes contextos (AINSCOW, 2005, p.14). Além disso, o autor acredita ser imprescindível que se tenha clara a concepção que será adotada, uma vez que ela norteará as ações que viabilizarão sua implantação no sistema educacional.

Para Ainscow (2005), a complexidade existente em torno desse conceito se deve a essa dicotomia entre a definição que não está explícita ou até mesmo divergente, para aqueles que a propõem e demais envolvidos no processo; se deve também as ações e os problemas que surgem em decorrência das mudanças que se fazem necessárias para que a inclusão seja efetivamente implementada em determinada localidade. Isso porque Ainscow (2005) defende a ideia de que, embora a intenção de mudar seja evidente, a mudança muitas vezes se apresenta superficialmente, ou seja, nos aspectos triviais e não no funcionamento propriamente dito. O que acontece é que, no sistema educacional, tanto na macro como na micro esfera, é reconhecida a necessidade de mudança.

Para tanto, são elaboradas leis e decretos, feitas alterações nas estruturas físicas, dentre outros, que, mesmo sendo essenciais, não mudam o pensamento e a prática de todos os envolvidos no processo, comprometendo, assim, a efetiva implantação de uma Educação Inclusiva. A defesa, portanto, é sobre o que acontece nas escolas, sobre seu desenvolvimento, que ele afirma estar expresso implicitamente na Declaração de Salamanca (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1994).

Assim, o autor faz um convite, para que se volte o olhar ao que acontece no interior das escolas, para seus atores pedagógicos, para a comunidade na qual ela está inserida, para a maneira pela qual o processo inclusivo possa e precisa ser encorajado em cada local. Nesse contexto, a escola passa a ser o centro da análise em direção à inclusão, favorecendo um movimento que envolve a comunidade local em prol da participação e da aprendizagem de uma

gama, cada vez mais, diversificada de alunos, como também incentivando aqueles dentro das escolas a desenvolverem práticas que possam alcançar todos os alunos.

No entanto, há um alerta para as influências presentes nesse processo e que merecem atenção e cuidado. Dentre elas, a maneira pela qual as escolas organizam seu trabalho e realizam seu funcionamento que, tanto podem incentivar os atores pedagógicos na busca por um ambiente mais inclusivo, quanto podem constituir verdadeiras barreiras na implantação da inclusão naquele espaço. Exemplo disso está presente nos princípios que orientam as prioridades políticas dentro de um sistema educacional, bem como nas opiniões e ações de pessoas dentro do contexto local, incluindo membros da comunidade atendida pela escola, ou até mesmo nos critérios utilizados para se avaliar o desempenho da escola (AINSCOW, 2005).

Por tudo isso, Ainscow (2009) propõe que sejam repensadas e reavaliadas a prática em busca de mais diálogo e por práticas mais inclusivas. O autor afirma que, diferentemente do que é proposto na literatura, o desenvolvimento de práticas inclusivas envolve muito mais os processos de aprendizagem social em um determinado local de trabalho, do que a adoção de novas tecnologias.

Por essa razão, Ainscow (2009) propõe ações que incentivem discussões, debates, entrevistas entre os atores pedagógicos e a comunidade local, embora defenda que elas por si só não sejam mecanismos simples utilizados para favorecer o desenvolvimento de práticas mais inclusivas. Também sugere que sejam incorporados valores inclusivos a essas ações.

Todas as ações, práticas e políticas podem ser consideradas como a personificação de argumentos morais. Não podemos fazer a coisa certa na educação sem compreender em algum nível os valores dos quais nossas ações surgem. O desenvolvimento da inclusão, portanto, visa tornar explícito os valores que fundamentam as ações, práticas e políticas, e a aprendizagem, de modo a relacionar da melhor maneira possível, as ações aos valores inclusivos. Articulamos valores inclusivos preocupados com equidade, participação, comunidade, compaixão, respeito pela diversidade, sustentabilidade e direito (AINSCOW, 2009, p. 19).

O autor explicita a importância dos valores morais nas ações, práticas e políticas para se alcançar a inclusão. Assegura, ainda, que o desenvolvimento escolar inclusivo deve ser visto como parte de um processo de mudança sistêmica entre escola e comunidade: “Para nós, a noção de escola para todos é sobre uma relação mutuamente sustentável entre escolas e comunidades que reconhecem e valorizam a diversidade” (AINSCOW, 2009, p. 21, tradução nossa). Ele complementa ainda que: “a ideia de sustentabilidade conecta inclusão ao objetivo mais fundamental da educação: preparar crianças e jovens para modos de vida em comunidades,

em ambientes sustentáveis” (AINSCOW, 2009, p. 19, tradução nossa). Dessa forma, introduz mais um conceito associado à inclusão, a sustentabilidade, destacando ações ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas. Assim, é evidenciada, mais uma vez, a complexidade de ideias que giram em torno da inclusão.

É possível encontrar na definição de inclusão, proposta por Ainscow (2005), quatro elementos-chave que, segundo ele, contribuem para a caracterização do conceito e que estão expressos nas orientações da Unesco. São eles:

- *A inclusão é um processo.* Ou seja, a inclusão deve ser vista como uma busca sem fim para encontrar melhores maneiras de responder à diversidade. É aprender a conviver com a diferença e, aprender como aprender com a diferença. Desta forma, as diferenças passam a ser vistas mais positivamente como estímulo para fomentar a aprendizagem, entre crianças e adultos.
- *Inclusão preocupa-se com a identificação e remoção de barreiras.* Conseqüentemente, implica reunir, coletar, comparar e avaliar informações de uma ampla variedade de fontes, a fim de se obter um plano de melhorias na política e na prática. Trata-se de usar evidências de vários tipos para estimular a criatividade e a resolução de problemas.
- *Inclusão diz respeito à presença, participação e sucesso de todos os alunos.* Aqui “presença”, se preocupa com o local onde as crianças são educadas, e com a eficácia e pontualidade com que o fazem; “participação” refere-se à qualidade de suas experiências enquanto lá estão e com isso, deve considerar as opiniões dos próprios alunos; e “sucesso” tem a ver com os resultados da aprendizagem relativamente ao currículo, e não simplesmente aos resultados dos testes ou exames.
- *A inclusão implica uma particular atenção aos grupos de alunos que possam estar em risco de marginalização, exclusão ou insucesso.* Isso mostra a responsabilidade moral de garantir que os grupos que estão estatisticamente mais "em risco" sejam cuidadosamente acompanhados, e que, quando necessário, sejam tomadas medidas para garantir a sua presença, participação e sucesso no Sistema Educacional (AINSCOW, 2005, p. 09).

Uma definição de inclusão que observe esses quatro elementos: movimento para atender a diversidade; atenção para identificar e remover barreiras; atendimento a todos, visando melhoria na qualidade de ensino; atenção e acompanhamento de vulneráveis, ou em situação de risco, garantindo sua permanência e aprendizado, estará alinhada com as orientações da Declaração de Salamanca (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1994) e de Ainscow (2005).

Ressalta-se, ainda, que esses elementos também podem ser reconhecidos no princípio fundamental proposto na Declaração de Salamanca (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1994).

O princípio fundamental das escolas inclusivas consiste em todos os alunos aprenderem juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e das

diferenças que apresentem. Estas escolas devem reconhecer e satisfazer as necessidades diversas dos seus alunos, adaptando-se aos vários estilos e ritmos de aprendizagem, de modo a garantir um bom nível de educação para todos, através de currículos adequados, de uma boa organização escolar, de estratégias pedagógicas, de utilização de recursos e de uma cooperação com as respectivas comunidades. É preciso, portanto, um conjunto de apoios e de serviços para satisfazer o conjunto de necessidades especiais dentro da escola (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 1994, p. 11-12).

Portanto, evidencia-se a necessidade de se instituir e preservar os valores da equidade, diversidade, sustentabilidade nos ambientes de ensino, de modo a se garantir que sejam espaços inclusivos.

A concepção sobre inclusão, que será adotada nesta pesquisa, é prescritiva, baseada nos estudos de Ainscow (2005), assim como nas recomendações da Unesco. Deve, portanto, ser um processo contínuo de promoção de ambientes sustentáveis, que valorizam e reconhecem a diversidade, capazes de atender a todos, mas respeitando-se as potencialidades de cada um, buscando garantir o acesso e a qualidade de ensino a que todos têm direito.

Considerando a inclusão como um processo que atende à diversidade, respeita as potencialidades de cada aluno, o desenho inicial da pesquisa foi estrategicamente alterado. Tendo em vista a realidade encontrada na escola, em particular o fato de as alunas não serem alfabetizadas e realizarem atividades próprias da Educação Infantil nas aulas de Matemática e Língua portuguesa, e nas demais matérias ser totalmente excluídas do grupo, pensou-se em ações que pudessem melhorar as atuais condições às quais estavam submetidas.

Assim, no tempo inicialmente destinado à observação e ao acompanhamento das participantes em sala, para compreender e analisar o contexto no qual elas estavam inseridas, a opção foi desenvolver um trabalho que viabilizasse a alfabetização matemática delas, para que a pesquisa, prevista com toda a turma do 6º ano, pudesse ser desenvolvida posteriormente. Dessa forma, um pequeno desvio no percurso permitiria garantir o acesso desse grupo às atividades coletivas não só na disciplina de Matemática, como também nas demais, tendo em vista que sem a alfabetização elas permaneceriam em condições desiguais perante a turma, conseqüentemente, continuariam excluídas do grupo.

No entanto, devido à pandemia da Covid-19, o trabalho também foi interrompido, não sendo possível concluir a alfabetização matemática e nem o desenvolvimento da pesquisa, anteriormente idealizado, que envolvia o ambiente musical e as tecnologias digitais, por meio do *software Stract*.

Essa realidade inusitada e sem precedentes, decorrente da pandemia, vivenciada no ano de 2020, permaneceu em 2021, surpreendendo todo o mundo. Esse assunto é novamente

mencionado devido ao impacto que produzirá na educação, distanciando-a mais uma vez, da efetiva, necessária e emergente inclusão. Com a suspensão das aulas presenciais em todos os países, sem previsão de retorno, apenas o ensino remoto pôde ser ofertado. Foram milhares e porque não dizer, milhões de alunos excluídos, que não tinham disponíveis equipamentos e internet ou, ainda, porque as estratégias metodológicas, antes idealizadas para momentos presenciais, tiveram que ser adaptadas na urgência, não contemplando aqueles *diferentemente eficientes* para o ensino remoto.

Dessa forma, cresceu no Brasil, a desigualdade² educacional principalmente nos aspectos relacionados à atuação das redes de ensino privado e público². Enquanto a rede privada buscava se adaptar rapidamente à situação por meio de plataformas digitais, incentivando o uso de redes sociais, a pública ficou paralisada. Quando promoveram iniciativas para o ensino remoto, diversos problemas surgiram, levando-a a recorrer à distribuição impressa de material de apoio, que os pais tiveram que retirar na própria escola. Desigualdade essa que, certamente, será difícil superar, demandando um tempo razoável para ser minimizada e que reforça a necessidade de mais empenho por parte do governo para a implantação de uma Educação Inclusiva.

A revisão de literatura sobre o tema escolhido para a presente pesquisa complementa o capítulo.

2.2 BASES CONSULTADAS

Como a temática da presente pesquisa envolve a alfabetização matemática, os cenários inclusivos para aprendizagem, mediados por ambiente musical, e sua relação com o desenvolvimento da atenção e memória, conseqüentemente com o processo de ensino e de aprendizagem, foi feita uma revisão de literatura para investigar artigos, teses e dissertações

² A pesquisa “Desigualdade educacional durante a pandemia”, publicada em dezembro de 2020, por Naercio Menezes Filho, Bruno Kawaoka Komatsu e Vitor Cavalcante, investigou a relação entre o fechamento das escolas e os diferentes impactos educacionais entre os estudantes brasileiros. [...] O estudo constatou que alunos de instituições privadas estão mais preparados para acessar materiais educativos durante o período de distanciamento social, já que as escolas particulares se adaptaram melhor ao ensino à distância em comparação com as gestões públicas, conseguindo oferecer atividades escolares para a maioria dos alunos dessas instituições. Além disso, o acesso à internet para esses estudantes é significativamente maior do que alunos mais pobres. De acordo com os pesquisadores, a desigualdade educacional entre alunos irá aumentar para todos os níveis de ensino (fundamental, médio e superior) em decorrência da crise de saúde. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/desigualdade-educacional-estudo-revela-impactos-ensino-remoto-alunos-mais-pobres-escolas-publicas>. Acesso em: 02 jun. 2021.

com essa abordagem. Duas bases de dados brasileiras foram consideradas: o Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Além delas, uma internacional, a *Global ETD Search* (ETD). Vale ressaltar que a escolha pelos bancos de dados nacionais deve-se ao fato de serem portais com informações científicas (dissertações e teses), de fácil acesso e frequentemente atualizados.

Por sua vez, a plataforma de pesquisa internacional escolhida contém mais de quatro milhões de teses e dissertações digitais, originárias de 34 países de todo mundo, supervisionada pelo *Networked Digital Library of Theses and Dissertations* (NDLTL). Portanto, uma ferramenta de busca que oferece uma interface semelhante ao *Google*, com amplos recursos, além de comportar uma filtragem avançada por meio dos operadores booleanos. Também foram considerados para análise artigos científicos, disponibilizados nas plataformas *Google Acadêmico*, *Scielo* (Brasil Scientific Eletronic Library Online) e Periódicos Capes.

As buscas em cada banco de dados tiveram como descritores os termos: “educação inclusiva”; “música”; “ambiente musical”; “neurociência”; “alfabetização matemática”; “educação matemática inclusiva”; “educação especial”; e “inclu*” e distintas combinações delas, além do uso, do conector booleano AND.

Foram definidos como critérios de inclusão:

- 1- Público-alvo: alunos do Ensino Fundamental anos finais;
- 2- Cenários inclusivos para aprendizagem: pesquisas que envolvam alunos com algum *déficit*;
- 3- Conteúdo matemático envolvido: alfabetização matemática.

A Tabela 1 apresenta os resultados das buscas por teses e/ou dissertações para cada um dos descritores utilizados e, à respectiva quantidade de trabalhos localizados.

Tabela 1 – Quantidade de teses e/ou dissertações localizadas em cada banco de dados

Descritor	Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
“educação inclusiva” AND “alfabetização matemática”	04	03
“educação especial” AND música	56	40
“educação inclusiva” AND “alfabetização matemática” AND Música	0	0
“educação matemática” AND inclu* AND alfabetização	08	22
“educação matemática inclusiva” AND “alfabetização matemática” AND música AND neurociência	0	0
Total	68	65

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a realização das consultas por meio dos descritores “educação inclusiva” AND “alfabetização matemática”, quatro trabalhos foram localizados no Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Todos descartados. Três deles investigaram alunos da Educação Infantil ou Ensino Fundamental anos iniciais e o último trata da formação de professores. No banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o cenário não foi diferente. Foram encontrados três trabalhos, dos quais, dois também apareceram no Banco da Capes, logo em duplicidade. O terceiro trabalho envolvia a formação de professores; todos desconsiderados por não atenderem aos critérios de inclusão.

Utilizando os descritores “educação matemática” AND inclu* AND “alfabetização matemática”, oito pesquisas foram encontradas no Banco da Capes e descartadas, pois sete não atenderam ao critério definido para o público-alvo e uma por se tratar de uma pesquisa bibliográfica realizada em livros didáticos.

Utilizando os mesmos descritores no banco BDTD, vinte e dois trabalhos foram localizados. Após leitura dos resumos, dezoito pesquisas foram descartadas por não atenderem ao público-alvo, duas pesquisas bibliográficas não envolvendo a inclusão e, outros dois trabalhos por não explorarem a alfabetização matemática e nem contextos de sala de aula.

A consulta por meio dos descritores “educação especial” AND “música” permitiu a localização de cinquenta e seis trabalhos no Banco da Capes, porém vinte e sete deles se referiam a outras áreas de conhecimento como Odontologia e/ou distintas artes, que não a música; logo, foram desconsideradas. Duas pesquisas envolviam Educação Especial, sem utilização da música, as vinte e sete restantes abordavam a Musicoterapia, a Educação Musical, a música como ferramenta de inclusão social e, finalmente, a música contribuindo para o desenvolvimento cognitivo, incluindo atenção e memória. Alguns desses trabalhos serão discutidos posteriormente.

Na Biblioteca Digital Brasileira (BDTD), foram quarenta trabalhos localizados com o mesmo descritor, dos quais dois estavam em duplicidade na própria plataforma, cinco envolviam outras áreas de conhecimento ou abordavam aspectos como políticas públicas, currículo e formação de professores, e os outros dois sobre Educação Especial sem a utilização da música. Todos os nove descartados após leitura dos títulos e respectivos resumos. Os trinta e um restantes, investigaram a Musicoterapia, a Educação Musical, a música como ferramenta de inclusão social e a música contribuindo para cognição, em duplicidade com o Catálogo de

Teses e Dissertações da Capes, portanto, desconsiderados. A Tabela 2 mostra a distribuição de pesquisas por área de concentração.

Tabela 2 – Categorias e respectivos números de pesquisas do Banco da Capes e BDTD

Categoria	Quantidade de pesquisas localizadas – CAPES	Quantidade de pesquisas localizadas – BDTD
Musicoterapia	01	01
Educação Musical	22	06
Música e desenvolvimento cognitivo	02	03
Outros	31	07
Duplicidade	0	14
Total	56	31

Fonte: Elaborado pela autora.

Pelos dados apresentados na Tabela 2, percebe-se a preferência dos autores por pesquisas que investigam a Educação Musical, o que significa dizer que estudos envolvendo os processos de ensino e de aprendizagem com instrumentos musicais com alunos *diferentemente eficientes* são mais investigados que as demais temáticas.

Grifa-se que a Musicoterapia, que utiliza a música como processo de tratamento clínico, é discutida em um único trabalho nos bancos consultados. No Catálogo da Capes, outros dois estudos abordam a música como ferramenta para o desenvolvimento cognitivo, destaque para habilidades de atenção e memória, além de estudos envolvendo o letramento e, 03 na Biblioteca Digital Brasileira. Trabalhos esses que serão discutidos posteriormente.

Considerando os dois bancos de dados, seis trabalhos foram localizados. Neles, a música foi explorada como elemento de inclusão social; havia outros cujos participantes eram alunos da Educação Especial, mas os estudos não envolviam a música. Trinta e dois estudos com temas diversificados, dentre eles, a formação de professores para Educação Musical, investigações envolvendo as artes cênicas, visuais, o teatro, desenho e, ainda, trabalhos em outras áreas de conhecimento, como a área da saúde. Todos desconsiderados por não atenderem às demandas dessa pesquisa.

Na categoria Educação Musical, vinte e duas pesquisas foram localizadas na Capes e seis na BDTD, sendo essas últimas em duplicidade com o banco da Capes. Das pesquisas sobre essa temática, selecionou-se três que, mesmo envolvendo a participação de professores, abordavam a contribuição da música para alunos público-alvo da Educação Especial. Um deles atendeu crianças em vulnerabilidade social e investigou o letramento musical delas, apresentando dados sobre a aprendizagem. Trabalhos esses que serão discutidos

oportunamente. As buscas que incluíram os descritores “música”, “ambiente musical” e/ou a “neurociência” não revelaram nenhum trabalho, em qualquer um dos bancos de consulta, evidenciando ainda mais a relevância do presente estudo.

Foram selecionados para consulta no banco de dados internacional *Global ETD Search* os mesmos descritores utilizados nas pesquisas nacionais. A busca pelo descritor “special education” AND “mathematics” permitiu a localização de um trabalho, desconsiderado por não atender ao critério de público-alvo.

O descritor “special education” AND “music” permitiu a localização de duzentas e duas pesquisas. Aplicando o filtro para localizar as pesquisas nos últimos cinco anos, chega-se a vinte e sete. Dessas, foram realizadas leitura dos títulos e resumos, sendo descartadas dez, por envolverem Educação Musical, oito pelo público-alvo, quatro investigaram a Musicoterapia e duas por abordar outras áreas do conhecimento. Apenas dois trabalhos serão analisados por abordarem a atenção nos processos de aprendizagem. Ao realizar a busca pelos descritores “special education” AND “music” AND “mathematics” AND “neuroscience” nenhum trabalho foi encontrado.

Os artigos científicos com publicações nacionais e internacionais serviram para dar prosseguimento às buscas por pesquisas na área. Foram mantidos os mesmos descritores utilizados nos bancos de dissertações e teses. Os resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Quantidade de artigos localizados em cada banco de dados

Descritor	Google Acadêmico	SciELO	Periódicos CAPES
“educação inclusiva” AND “alfabetização matemática”	702	1	6
“educação inclusiva” AND “música”	975	4	130
“educação especial” AND “musica”	1760	5	218
“educação inclusiva” AND “alfabetização matemática” AND “musica”	23	0	0
“educação inclusiva” AND “alfabetização matemática” AND “fundo musical”	0	0	0
“special education” AND “literacy mathematics”	2600	2	384
“special education” AND “music”	149.000	5	9085
“special education” AND “literacy mathematics” AND “music”	904	0	61
“special education” AND “literacy mathematics” AND “background music”	27	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Diferentemente das buscas feitas por teses e dissertações, o cenário encontrado é bem discrepante, com um número substancial de trabalhos localizados, principalmente no *Google Acadêmico*. Além disso, a consulta por artigos revela um contexto inusitado. Em quase todos os descritores, as publicações na *Scielo* e no Periódico Capes trazem quantidades pouco expressivas em relação ao *Google Acadêmico*, quer sejam no âmbito nacional ou internacional.

Nas buscas realizadas no *Google Acadêmico*, setecentos e dois trabalhos foram localizados por meio dos descritores “educação inclusiva” AND “alfabetização matemática”, um na *Scielo* e seis no Portal Capes. Feito refinamento com o filtro para aqueles produzidos nos últimos cinco anos, localizou-se, no *Google Acadêmico*, quatrocentos e trinta e nove pesquisas. Aplicando novo filtro para trabalhos voltados ao Ensino Fundamental, chega-se a quatrocentos e doze estudos. Desses, três trabalhos com referência à música foram identificados. Pela leitura do título, os três foram desconsiderados, um por se tratar de Projeto Político Pedagógico de uma Escola Estadual do Paraná, o outro por se tratar de Diretrizes Curriculares de Novo Horizonte e o último por não atender o público-alvo desejado. No Periódicos Capes, foram localizados seis trabalhos, ambos descartados, um pelo público-alvo e cinco por não envolver a música. No banco da *Scielo*, apenas um trabalho foi localizado e excluído por não atender ao critério público-alvo.

Os descritores “educação inclusiva” AND “música” permitiram encontrar novecentos e setenta e cinco pesquisas no *Google Acadêmico*. Por ser uma quantidade considerável de trabalhos, aplicou-se o filtro para buscas pelos últimos cinco anos, chegando a trezentos e setenta. Novo filtro, agora incluindo Ensino Fundamental, reduz as buscas para duzentos e vinte e três trabalhos. O último filtro, referente ao processo de ensino e de aprendizagem, permitiu a localização de setenta e oito trabalhos. Desses, apenas um abordava a alfabetização matemática, sendo descartado por ser Projeto Político Pedagógico da cidade de Guarapuava. A consulta no Periódico da Capes trouxe cento e trinta pesquisas que, após aplicação do filtro dos últimos cinco anos, reduz esse número para setenta e um. O filtro, Ensino Fundamental, diminui essa quantidade para quarenta e nove. Desses, pela leitura dos títulos, vinte e dois foram descartados por não atenderem ao público-alvo; vinte e cinco por se tratar de outros temas e áreas de conhecimento e dois por não envolver a Matemática. Na *Scielo*, quatro pesquisas foram localizadas, uma em duplicidade com o descritor “educação especial” e “música”, duas foram desconsideradas por não atender ao público-alvo e uma por envolver a atenção e a música. O artigo de autoria de Said e Abramides (2020) será comentado mais adiante.

Buscando pesquisas no *Google Acadêmico* pelos descritores “educação especial” AND “música”, mil, setecentos e sessenta artigos foram encontrados. Aplicando o filtro para os últimos cinco anos, chegou-se a quinhentos e sessenta e seis. No novo filtro, Ensino Fundamental, esse número caiu para trezentos e vinte. Após nova filtragem, envolvendo o processo de ensino e de aprendizagem, chegou-se a noventa e duas pesquisas. Sobre alfabetização matemática, apenas um trabalho foi localizado, o mesmo encontrado no descritor “educação inclusiva” AND “música”, referente ao Projeto Político Pedagógico, logo excluído, por duplicidade. No Periódico da Capes com esses mesmos descritores, foram localizados duzentos e dezoito trabalhos. Aplicando o filtro dos últimos cinco anos, chegou-se a noventa e nove. No novo refinamento com o filtro processo de ensino e de aprendizagem, reduziram-se para oitenta e nove. Desse total, apenas sete tratavam da temática alfabetização matemática, porém foram desconsiderados: dois pelo público-alvo e cinco por se tratar de outros assuntos ou áreas de conhecimento. Cinco trabalhos são localizados na *Scielo*, todos descartados, um pelo público-alvo e quatro por envolverem outras temáticas ou áreas de conhecimento.

Para os descritores “educação inclusiva” AND “alfabetização matemática” AND “música” foram localizadas no *Google Acadêmico* vinte e três investigações. A leitura dos títulos descarta vinte e duas delas, cinco pelo público-alvo (professores), dezesseis por outros temas, como currículo, projeto político pedagógico e uma por não envolver a música. Já no Periódico da Capes e na *Scielo*, nenhum trabalho foi encontrado.

Seguindo as buscas por artigos internacionais, foram utilizados os mesmos descritores das consultas anteriores, traduzidos para a língua inglesa. Os descritores “special education” AND “music”, permitiram a localização de cento e quarenta e nove mil trabalhos no *Google Acadêmico*, quantidade que, após o filtro dos últimos cinco anos, chegam-se a vinte mil trabalhos. Após aplicação do filtro público-alvo, esse número cai para dezessete mil e oitocentos. O filtro envolvendo o processo de ensino e de aprendizagem reduz esse número para seis mil, oitocentos e setenta. Desses, apenas sessenta e quatro aparecem com referência à alfabetização matemática. Todos foram descartados por estarem em duplicidade pela consulta feita por meio dos descritores “special education” AND “literacy mathematics” e aplicação dos filtros. Novamente na *Scielo*, cinco artigos foram localizados, todos excluídos: um pelo público-alvo, três por se tratar de Educação Musical e um por envolver outras áreas ou temas. No portal Periódico Capes, nove mil e oitenta e cinco artigos foram encontrados. Refinando as buscas para os trabalhos produzidos nos últimos cinco anos, chegou-se a mil, novecentos e trinta e quatro. Após aplicação de novo filtro, o processo de ensino e de aprendizagem, obteve-se

novecentos e setenta e três. Somente sete deles envolviam a alfabetização matemática. Tais artigos que, após leitura dos títulos, foram desconsiderados: dois por estar em duplicidade na *Scielo* e cinco por abordar outros assuntos, como formação de professores e currículos.

A busca por “special education” AND “literacy mathematics” permitiu encontrar dois mil e seiscentos trabalhos no *Google Acadêmico*, dois na *Scielo* e trezentos e oitenta e quatro no Periódico Capes. Aplicando o filtro no *Google Acadêmico* para a seleção de pesquisas produzidas nos últimos cinco anos, foram encontradas setecentos e vinte e oito. Continuando a aplicação do filtro, para trabalhos que contemplassem alunos do Ensino Fundamental, chegou-se a quatrocentos e sessenta e nove. Novo filtro para processo de ensino e de aprendizagem, trouxe cento e quarenta e sete artigos. Desses, sessenta e quatro abordavam a música. Feita leitura dos títulos, quarenta e seis foram excluídos: onze por não atender ao critério público-alvo, oito por se tratar de outras artes e não a música e nove porque envolviam outros assuntos, como currículo, outras áreas de conhecimento, políticas públicas, dentre outros. Nas dezoito pesquisas restantes, foram lidos os resumos e todas foram desconsideradas, dez pelo público-alvo (alunos do Ensino Médio) e oito por não se referirem à Matemática. Foram encontrados trezentos e oitenta e quatro trabalhos no Periódico da Capes que, após filtragem por aqueles produzidos nos últimos cinco anos, chegou-se a cento e dezenove artigos. O filtro sobre o processo de ensino e de aprendizagem reduziu para quarenta e três. Procurando por música no título, chegou-se a sete. Todos desconsiderados por envolver outras temáticas. Os dois trabalhos localizados na *Scielo* estavam em duplicidade com o Periódico Capes, portanto, foram descartados.

No *Google Acadêmico*, a consulta realizada por meio dos descritores “special education” AND “literacy mathematics” AND “music” trouxe novecentos e quatro trabalhos. Aplicando o filtro para aqueles produzidos nos últimos cinco anos, chegou-se a duzentos e trinta. No refinamento para Ensino Fundamental, essa quantidade foi reduzida para cento e sessenta e cinco. Aplicando o filtro processo de ensino e de aprendizagem, sessenta e quatro trabalhos foram localizados, todos em duplicidade com os descritores “special education” AND “literacy mathematics”, logo desconsiderados. O periódico da Capes trouxe sessenta e um artigos com esses descritores. Aplicando o filtro dos últimos cinco anos, chegou-se a quatorze, dos quais um foi descartado por duplicidade no mesmo banco de dados, dois pelo público-alvo e onze por envolver outros assuntos ou áreas. Nenhum trabalho na *Scielo* foi encontrado.

A última busca no *Google Acadêmico* incluiu os descritores “special education” AND “literacy mathematics” AND “background music”, localizando dezessete trabalhos. Dos quais,

após a leitura dos títulos, quatorze foram descartados: seis por não atender ao público-alvo, dois por estar em duplicidade com outros descritores já pesquisados, dois por não envolver a música, quatro por se tratar de outros assuntos, como revisão de literatura e currículo e dois por envolver outras artes diferentes da música. O artigo de autoria de Namwamba (2012) abordou o volume do ambiente musical em atividades de álgebra para alunos do curso de Engenharia, que será comentado posteriormente. Não foram encontrados trabalhos na *Scielo* e no Periódico Capes.

A consulta realizada conduziu a busca por referências bibliográficas que ampliaram a rede de pesquisadores, além de auxiliar na organização das pesquisas por categorias: Musicoterapia; Educação Musical; música e desenvolvimento cognitivo, e temas diversos para aqueles trabalhos que não envolviam a música, ou a Matemática, ou a Educação Inclusiva. A escolha das categorias foi definida pela abordagem adotada por cada autor, seja priorizando aspectos relativos à saúde do participante, seu desenvolvimento mediado pela música ou pela aprendizagem de instrumentos musicais, canto ou, até mesmo, pela contribuição proporcionada pela audição de alguns tipos de música.

Na categoria de Musicoterapia, por exemplo, foram incluídas pesquisas que utilizaram a música como forma de terapia, envolvendo pacientes com limitações e necessidades diversas, tais como autistas, TDAH, cegos, Síndrome de Down, Paralisia Cerebral, pessoas com comportamentos difíceis, dentre outros, ou ainda, buscando a recuperação da saúde dos participantes, totalizando duas pesquisas. Trabalhos inclusos nessa categoria também forneceram valiosas contribuições pelas referências bibliográficas apresentadas.

Quando o trabalho recorria ao estudo de instrumentos musicais e/ou canto, a categoria escolhida foi a Educação Musical, dos quais quatro pesquisas foram localizadas por meio dos descritores “special education” AND “music”, comentadas por fornecer dados sobre a música como ferramenta inclusiva. Dez investigações utilizaram a música como ferramenta auxiliar no desenvolvimento cognitivo, seja para melhorar a atenção ou a memória, seja contribuindo para o processo aprendizagem, incluindo leitura, escrita e até mesmo conhecimentos envolvendo a aritmética. Todos foram agrupados na categoria música e desenvolvimento cognitivo, apresentados a seguir.

A última categoria, intitulada “temas diversos”, trouxe uma temática diversificada, dentre eles: formação docente, infraestrutura de escolas, adoção da internet, filmes, dança, trabalhos específicos da área de saúde e estatística para mulheres que estudam, dentre outros. Essa categoria não será descrita detalhadamente por não contribuir diretamente para a

investigação. Passa-se, agora, ao detalhamento de cada uma das categorias definidas, apresentando alguns aspectos relevantes nelas encontrados.

2.2.1 Musicoterapia

Atendem a essa categoria as pesquisas que investigam a Musicoterapia, envolvendo estudos clínicos voltados à saúde e ao bem-estar do paciente por meio da música. Cada um dos trabalhos descritos contribuiu para ampliar os estudos feitos sobre o tema, bem como para fornecer novas referências que evidenciaram pesquisas, cuja abordagem era a música em diversos pacientes com diferentes potencialidades. Além disso, foram encontrados, nesta categoria, estudos envolvendo a música, a atenção e a memória, fornecendo elementos para a escolha das músicas e a análise dos dados.

As pesquisas que abordam a Musicoterapia revelam aspectos riquíssimos da música na recuperação da saúde de diferentes pacientes, como vemos em Nový (2015), que comprova benefícios proporcionados pela musicoterapia prática, envolvendo atividades musicais na Educação Especial Infantil.

Bernardi *et al.* (2005) apresentam estudos recentes que destacam o valor da música na redução do *stress*, mais especificamente a música clássica, meditativa ou lenta, diminuindo marcadores neuro-humorais de *stress* e atividade trombótica em repouso, contrastando com o aumento encontrado durante a realização de atividades físicas. Os autores afirmam ainda que:

[...] mesmo a curta exposição à música pode induzir efeitos cardiovasculares e respiratórios mensuráveis e reproduzíveis levando a uma condição de excitação ou atenção concentrada, proporcional à velocidade da música e que pode ser induzida ou amplificada por arrastamento respiratório pelo ritmo e velocidade da música (BERNARDI *et al.*, 2005, p. 451, tradução nossa).

Percebe-se a contribuição da exposição à música na fisiologia humana, colaborando para favorecer a excitação ou a atenção concentrada. Os autores alertam para a relação entre a velocidade da música e a resposta física a ela associada, promovendo comportamentos de excitação ou concentração.

Rothfork (2015), em sua tese de doutorado, apresentou pesquisas envolvendo a música clássica e seus efeitos, como os desenvolvidos por Chafin *et al.* (2004). Eles descobriram que, em um curto espaço de tempo, ao ouvirem música clássica diante da realização de atividades

matemáticas, participantes experimentaram pressão arterial significativamente mais baixa do que aqueles que foram submetidos à música pop, jazz ou sem acesso à música.

A pesquisa desenvolvida por Ueba, Zhao e Toichi (2020), sobre o efeito da intervenção musical de curto prazo na atenção, envolveu trinta e cinco crianças de seis a nove anos de idade. Teve como objetivos: investigar os efeitos de uma intervenção musical na atenção das crianças e avaliar se subtipos específicos de atenção (ou seja, atenção sustentada, atenção seletiva, controle / troca de atenção e atenção dividida) eram responsivos a esta intervenção musical.

Os autores pesquisaram as mudanças nas habilidades de atenção das crianças por meio de uma tarefa experimental e uma de controle. A tarefa experimental possibilitou mensurar o comportamento da criança, antes e depois, de uma intervenção musical. A tarefa controle constituiu-se a partir de uma atividade desenvolvida no videogame, por meio da aplicação de um teste de atenção padronizado - TEA-CH³, concomitante com a Escala de Avaliação de TDAH a ADHD-RS⁴ (ICHIKAWA; TANAKA, 2008), e o RCPM⁵, Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (RAVEN, 1998), ambos aplicados no início da experiência.

O experimento desenvolveu-se em uma sala reservada da Universidade Shenzhen, por um período de dois dias, com um intervalo de pelo menos uma semana entre eles. Os participantes foram divididos, proporcionalmente, em dois grupos, de modo que a primeira metade iniciou a pesquisa com intervenção musical, enquanto a outra metade iniciou pelo videogame. Foram necessárias, aproximadamente, três horas para cada dia de atividades. Os encontros foram individuais e filmados com autorização dos participantes.

³ TEA-Ch criado por Manly et al (1999) é uma avaliação individual, padronizada, normatizada e composta por nove subtestes contendo diferentes tipos de habilidades dentre elas: atenção sustentada, atenção seletiva, controle da atenção e capacidade de inibir respostas verbais e motoras. Indicada para crianças de 6 e 16 anos de idade. No experimento os autores utilizaram apenas os primeiros 04 subtestes “Sky Search” para atenção seletiva, “Score” para atenção sustentada, “Contagem de criaturas” para controle/troca de atenção e “Sky Search Dual Task! Para atenção dividida sustentada. O objetivo era medir brevemente cada fator de atenção e desempenho de tarefa dentro do tempo previsto para evitar o cansaço das crianças. As pontuações na escala de idade para cada subteste variam de 1 a 20, com 20 representando o melhor desempenho.

⁴ O ADHD-RS, é um teste rápido, padronizado contendo uma escala com 18 itens, originalmente criado por Du Paul *et al.* (1998) e traduzido para o japonês por Ichikawa e Tanaka (2008). Ele mede os sintomas de TDAH de acordo com os critérios de diagnóstico do DSM-IV (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 1994)). Cada um dos 18 itens é pontuado de 0 a 3: 0 = nenhum (nunca ou raramente); 1 = leve (às vezes); 2 = moderado (frequentemente); 3 = grave (muito frequentemente). A versão usada pelos autores foi a denominada caseira, onde um pai relata a frequência dos sintomas nos últimos 6 meses. A pontuação máxima possível é 54 e a mínima é 0, com pontuações mais altas indicando maior gravidade do TDAH.

⁵ RCPM proposto por Raven (1998) é um teste de raciocínio não verbal rápido e fácil de aplicar, usado para verificar se os participantes têm deficiência intelectual. Contém 36 itens organizados em três conjuntos para avaliar o desenvolvimento intelectual geral de crianças de 5 a 11 anos e adultos. Cada item apresenta aos participantes uma sequência com desenhos incompleta e seis alternativas. Eles devem escolher aquele que melhor completa a sequência. A pontuação máxima é 36 e a mínima é 0, com pontuações mais altas indicando melhor desempenho.

Num primeiro momento, os pais preencheram o formulário ADHD-RS e as crianças, o RCPM. Após o preenchimento, pais e filhos foram entrevistados por um psiquiatra infantil. Somente após a entrevista, cada criança pode iniciar os testes, recebendo duas versões do TEA-CH, o pré-teste e o pós-teste, que permitiram avaliar a evolução, ou não, no desempenho do participante. O pré-teste foi administrado trinta minutos antes da intervenção musical ou do jogo de videogame, enquanto o pós-teste foi aplicado depois de um intervalo de dez minutos do cumprimento do primeiro.

A atividade de videogame usou a versão do *Nintendo Wii Sports* de boliche para jogo em dupla. Essa versão tem dez pinos, dez quadros e as regras do jogo são padronizadas. Foram jogados de três a quatro *sets*, por trinta minutos. Na intervenção musical,

o *Musical Attention Control Training* (MACT) de Thaut e Gardiner (2014) foi o escolhido. O MACT é uma técnica de musicoterapia neurológica que aplica exercícios musicais estruturados, envolvendo performance previamente estabelecida ou improvisada, em que elementos musicais fornecem diferentes opções para se treinar a função da atenção (THAUT; GARDINER, 2014, p. 257 apud UEBA; ZHAO; TOICHI, 2020, p. 4).

Os resultados revelaram que a atenção seletiva/focada foi facilitada pelas intervenções musicais e pela atividade com o videogame. Já para a atenção sustentada, os resultados indicaram que esta não foi modulada pelas intervenções musicais e pelo videogame.

Nesse estudo, Zhao e Toichi (2020) descreveram que a participação ativa das crianças na intervenção musical exigia controle da atenção, de modo a coordenar satisfatoriamente o acompanhamento e as respostas as tarefas musicais, modificadas ao longo do tempo. Assim, para os participantes manterem a atenção durante a intervenção, era preciso:

- 1- focar a atenção, de modo a inibir à estabilidade nas respostas para as instruções musicais que mudavam constantemente;
- 2- manter na memória de trabalho novas instruções sobre como responder, que provavelmente eram diferentes da experiência musical anterior, e, que simplesmente lhes permitia interagir;
- 3- desviar rapidamente a atenção entre experimentador e instrumentos (UEBA; ZHAO; TOICHI; 2020, p. 10, tradução nossa).

Os autores alegaram que a obtenção desses resultados se deve ao fato de o experimento trabalhar a audição ativa da música, ou seja, ouvir para tocar um instrumento. Esse fato exige controle da atenção, uma vez que os participantes trocavam frequentemente de instrumentos, assim como, havia tarefas que exigiam guardar informações na memória de trabalho. Isso

aconteceu porque ora os participantes tocavam junto com o experimentador, ora seguiam instruções ou paravam ao comando dele para, possivelmente, receber novas tarefas.

Os pesquisadores finalizaram recomendando que pesquisas futuras acompanhem o progresso da criança no desempenho da atenção em um público de crianças com desenvolvimento típico e, também, para aquelas com *déficits* de atenção. Sugerem, ainda, estudos que investiguem se as melhorias no controle da atenção impulsionadas pela intervenção musical, como encontrado no presente estudo, têm uma influência de longo prazo em outras funções cognitivas, como inteligência geral e função executiva. E, ainda, sobre a utilização de técnicas de neuroimagem capazes de examinar os efeitos da música na atividade cerebral, de modo a aprofundar a compreensão de como a música melhora a função cognitiva das crianças.

2.2.2 Educação Musical

Os trabalhos com a temática Educação Musical versam, em sua maioria, sobre aspectos relacionados ao processo de ensino e de aprendizagem da música, seja envolvendo os diversos instrumentos musicais ou até mesmo o canto. Alguns deles, como os de Ota (2018), destacam a formação de professores de música voltada àqueles alunos público-alvo da Educação Especial.

Outros estudos, como os de Viana (2015), Previato (2016), Ota (2018), evidenciam a necessidade de conscientização de professores de música para a Educação Especial e de recursos alocados ao ensino inclusivo da música. Destacam que a dificuldade dos professores de música diante de alunos público-alvo da Educação Especial, em sala de aula, é devido ao fato de não se sentirem preparados para gerenciar grupos com tanta diversidade. Há, ainda, aqueles que apontam para necessidade de produção de material didático de música e de equipamentos adequados a esse público específico. Em ambos os casos, os resultados indicaram resposta afetiva crescente à música. A ela enquanto conhecimento que potencializa o desenvolvimento, sua utilização como ferramenta inclusiva, a possibilidade do ensino de música para o público-alvo da Educação Especial, a existência de diferenças no desenvolvimento cognitivo entre músicos e não músicos, além de recomendações feitas para que o ensino de música seja iniciado na fase infantil, dentre outros.

A contribuição dessa temática para a pesquisa refere-se à ênfase dada, em alguns trabalhos, à importância da aprendizagem da música, seja por meio de instrumentos musicais, partituras ou até mesmo do canto para o desenvolvimento das crianças, incluindo aqueles com

algum tipo de *déficit*. Salienta-se, ainda, a recomendação para que a música seja incorporada à vida da criança desde cedo, em tenra idade, uma vez que as contribuições para seu desenvolvimento são maiores.

Os trabalhos agrupados nesta categoria enfatizam a aprendizagem da música, possibilitando o desenvolvimento de habilidades, inclusive as cognitivas, além daquelas proporcionadas somente pelo ambiente musical. Fantini (2013), em sua pesquisa sobre educação musical e letramento emergente de crianças em risco psicossocial, revela que algumas habilidades tiveram um aumento de moderado a alto, nas porcentagens de acerto, indicando que a aprendizagem musical favorece o desenvolvimento global da criança, embora esse resultado não se estenda a todas as demais habilidades. Tais aspectos fomentam ainda mais a produção de novas pesquisas envolvendo a Matemática.

2.2.3 Música e Desenvolvimento Cognitivo

Essa categoria é de grande interesse para este trabalho, uma vez que conhecer pesquisas que investigaram a música como ferramenta semiótica, no desenvolvimento cognitivo, em muito contribuirá para os estudos aqui descritos. No entanto, a maioria delas trata dessa temática em contextos de linguagem, letramento e não especificamente na área da Matemática.

Há estudos que indicam que a música como ferramenta educacional favorece o desenvolvimento cognitivo e a linguagem corporal. Guan (2015), por exemplo, propôs uma investigação sobre atividades musicais para aumentar a atenção de um aluno do Ensino Fundamental com Síndrome de Tourette. Ele concluiu que a música pode melhorar a atenção seletiva, concentrada e sustentada, além de reduzir a frequência de ocorrência do tique da Síndrome de Tourette.

Por sua vez, Bygrave (1985) investigou teorias de aprendizagem cognitiva, com o objetivo de analisar como a música, enquanto ferramenta semiótica, desenvolve processos cognitivos em crianças com dificuldade de aprendizagem. Pesquisadores como Piaget, Ausubel, Bruner, Vygotsky, Luria, Leontiev, Collis, dentre outros, foram discutidos em associação com atividades musicais. A autora destaca que as teorias de Vygotsky, Luria e Leontiev (2010) parecem oferecer oportunidades amplas para aplicação da música, promovendo o desenvolvimento cognitivo. Ela complementa, ainda, que a música pode ser identificada como uma atividade cognitiva, aplicada à aprendizagem e às dificuldades de aprendizagem, incluindo aqueles com algum tipo de deficiência.

Outra pesquisa que merece atenção é a de Mather (2013), explorando o uso da música para apoiar crianças com comprometimento cognitivo. A pesquisa foi uma análise fenomenológica interpretativa e contou com a participação de especialistas em música e suporte de aprendizagem, além de professores. A autora concluiu que não houve uma boa compreensão da música como ferramenta mediadora, devido ao número reduzido de práticas pedagógicas voltadas a essa finalidade, bem como pela falta de conhecimento dos atores envolvidos, por fatores como confiança musical individual, conhecimento e pressões externas em relação à música.

Svärd (2019) apresentou um estudo sobre a possibilidade de utilização da música como ferramenta e suporte para a aprendizagem de alunos da Educação Especial, particularmente alunos com *déficit* cognitivo. Como aporte teórico, o autor utilizou a teoria sociocultural e a teoria da aprendizagem. Ele concluiu que a música, por suas características estruturais e prazerosas, pode estimular diversas percepções, promover interação entre os participantes, possibilitar sua utilização como ferramenta na comunicação do conhecimento, quer seja física ou intelectualmente, além de ser integradora com outras disciplinas.

Outro estudo, por ele mencionado, é o de Hallan *et al.* (2010), sobre o efeito da música no desenvolvimento da atenção de crianças com *déficit* de atenção, concluindo que as crianças eram capazes de manter a atenção por mais tempo e que a atenção alternada (habilidade de alternar o foco) entre os pares aumentou nos momentos em que a música foi incorporada. Para o autor, as explicações sobre o efeito da música na aprendizagem e no comportamento podem estar relacionadas à excitação e ao humor. Dessa forma, espera-se que a música estimulante aumente a excitação, melhorando o desempenho em tarefas simples. Ele alerta para o fato de que o uso da música estimulante em tarefas complexas pode levar à exaustão, comprometendo, assim, o desempenho do aluno. Recomenda cuidado na seleção dos tipos de música que serão tocadas e que devem estar em concordância com a finalidade do estudo.

A pesquisa de Said *et al.* (2020) aborda a contribuição da Educação Musical para aprendizagem. Teve como objetivo investigar o efeito da Educação Musical sobre o repertório de habilidades escolares de crianças expostas e não expostas a essa formação. O público-alvo considerado foram oitenta crianças, com idade variando entre oito a doze anos, integrantes do Projeto Guri, vinculado à Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo. Os participantes foram divididos em dois grupos: um experimental, submetido à Educação Musical por seis meses, com dois encontros semanais de sessenta minutos cada e outro controle, sem exposição à música. Além das crianças, participaram da pesquisa oitenta mães e oitenta professores, que

desconheciam o grupo. Ambos foram avaliados pré e pós intervenção, por meio de dois instrumentos: Teste de desempenho escolar e Sistema de Avaliação de Habilidades Sociais.

Os estudos apresentados pelos autores destacam que o aprendizado musical interfere na plasticidade cerebral, favorece os processos de memorização e atenção.

O aprendizado musical interfere na plasticidade cerebral, favorece conexões entre neurônios na área frontal, que é relacionada a processos de memorização e atenção, além de estimular a comunicação entre os dois lados do cérebro, o que pode explicar sua relação com raciocínio e matemática (SAID; ABRAMIDES, 2020, p. 02).

Acrescentam, ainda, que a música auxilia na compreensão e na aprendizagem de várias matérias escolares, contribuindo para tornar o ambiente escolar mais agradável, estimulando a concentração e o desempenho individual.

Os resultados revelaram que o grupo exposto à Educação Musical teve melhor desempenho em aritmética quando comparado ao grupo controle. Said *et al.* (2020) atribuem a mudança, ao fato de a prática musical englobar movimentos físicos complexos e experiências emocionais, integrando habilidades motoras, mentais e sociais de várias estruturas neurais. Citam Ilari (2006), indicando que o melhor momento para se aprender música é o período compreendido entre o nascimento e os dez anos de idade, fase em que o cérebro está em pleno desenvolvimento, apresentando melhores e maiores condições de aprendizado.

Apesar de muitos educadores questionarem como estimular o cérebro e a inteligência musical de uma criança, ninguém precisa fazer mágica para desenvolvê-los, basta fazer música, pois os estudos apontam que o aprendizado musical auxilia nos sistemas que compõem a mente humana (controle de atenção, motor, memória, ordenação espacial, superior, entre outros (ILARI, 2006 apud SAID; ABRAMIDES, 2020, p. 06).

Nessa passagem, Said *et al.* (2020) reiteram a contribuição do aprendizado musical para a aprendizagem, afirmando que ele auxilia no controle da atenção, no desenvolvimento motor, na memória, na ordenação espacial, dentre outros.

Os autores finalizaram o artigo, concluindo que crianças submetidas à Educação Musical apresentaram melhora significativa na competência acadêmica, relacionada à leitura, escrita e, principalmente, no estudo de aritmética, interferindo positivamente em seu desempenho escolar, quando comparadas a crianças que não foram expostas à Educação Musical. Eles destacam que o fator tempo de exposição ao ensino musical é essencial para o desenvolvimento da competência acadêmica.

A dissertação de Namwamba (2012) investiga os efeitos do volume da música instrumental clássica de fundo, nos resultados de testes de álgebra, ansiedade e autoeficácia em matemática, numa turma de trinta graduandos do curso de Engenharia. Os participantes foram divididos em cinco grupos, sendo um de controle e quatro de tratamento. O grupo de tratamento fez o teste enquanto ouvia música em diferentes níveis de volume, variando do mínimo (sem música) ao nível máximo seguro. Os resultados revelaram que o volume baixo da música instrumental produziu nos testes de álgebra pontuações médias mais baixas. Aumentando-se o volume, as pontuações médias dos testes de álgebra aumentaram na mesma proporção, comprovando que o volume da música afeta positivamente o desempenho dos alunos. Além disso, o estudo mostrou que a música pode ser utilizada em testes de matemática, para alunos com níveis mais baixos de ansiedade e, também, que as pontuações nos testes de Matemática tiveram variações inversas àsquelas obtidas nos testes de ansiedade matemática.

Savan (1998, 1999, 2003) apresenta, em suas investigações, os efeitos do ambiente musical na coordenação, comportamento e respostas fisiológicas de crianças com necessidades educacionais especiais, dificuldades emocionais e comportamentais, demonstrando melhora, tanto no comportamento como na concentração quando ouviam Mozart durante atividades em sala.

Hallan *et al.* (2010), também, citam pesquisas como a de Scott (1970), com crianças com limitações diante do ambiente musical em sala de aula, apresentando influência tranquilizante e melhor desempenho nas tarefas matemáticas. Outro trabalho por ela mencionado é o de Savan (1998), que demonstra melhora no comportamento e na concentração de dez crianças com dificuldades emocionais, comportamentais e de aprendizagem, quando ouviam Mozart durante as aulas de ciências.

Hallan (2015) assegura que o envolvimento ativo da criança com a música produz mudanças estruturais no cérebro. Além disso, afirma que crianças com treinamento musical demonstram percepção de fala aprimorada em diversas tarefas e apresentam vantagens em outras habilidades relacionadas ao idioma. Defende a exposição à música em crianças menores e assegura que quanto maior for o tempo de participação, maior será o impacto da música na vida delas, apontando evidências de sua contribuição não só para o desenvolvimento da linguagem, mas também para a alfabetização. O autor informa, ainda, o trabalho de Whitehead (2001), realizado com alunos do Ensino Médio de diferentes níveis de instrução musical, numa variação de zero até o alto nível de treinamento e sua influência na aprendizagem matemática. Ele concluiu que as evidências sugerem que o envolvimento ativo com a música pode ser capaz

de melhorar alguns elementos do desempenho matemático. Contudo, a natureza dessa relação, os tipos de treinamento musical que podem causar esse efeito, o período de tempo necessário e os tipos específicos de problemas matemáticos afetados precisam ser mais investigados.

Bentley (2015), em sua tese, destaca a importância da música na atenção de crianças com TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e/ou com deficiência no desenvolvimento. O objetivo de sua pesquisa foi investigar o uso da música como ferramenta para aumentar a atenção desse grupo de alunos, por meio de uma dica de alerta musical no início das orientações das tarefas.

Os resultados revelaram um aumento no comportamento geral de atenção, durante o período de intervenção, para todos os participantes, porém o pesquisador alerta para a existência de limitações provenientes do estudo, como o tamanho da amostra que contou com nove participantes no início e quatro no final; a falta de controle sobre situações de distração ambientais ocorridas na sala de aula, como barulhos, ruídos e movimentos imprevisíveis dos alunos; o fato de existirem poucas pesquisas envolvendo a música, a atenção e os alunos público-alvo da Educação Especial, dentre outros. É interessante observar que em seu trabalho, Bentley cita outros estudiosos tais como Carnahan, Rao e Bailey (2009), assegurando a influência da música no aumento da motivação e das habilidades para processar e recuperar informações, podendo melhorar as atitudes dos alunos em relação à aprendizagem.

As referências bibliográficas desses estudos foram fundamentais, no sentido de fornecer outros estudos que passaram a integrar a fundamentação teórica desta investigação. Considerando o fato de que esta pesquisa adotará o ambiente musical presente na sala de aula, diante de alunas *diferentemente eficientes*, em cenários inclusivos para aprendizagem, envolvendo alfabetização matemática, para compor o ambiente, optou-se por músicas com características relaxantes, de modo a favorecer o desenvolvimento da atenção e memória.

2.2.4 Temas Diversos

As pesquisas agrupadas nessa categoria aparecem nos bancos de dados nacionais e internacionais. No entanto, as pesquisas localizadas não utilizavam a música ou não contemplavam o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática ou o público-alvo desejado, Educação Inclusiva e/ou Educação Especial, razão pela qual não serão descritas detalhadamente. Aqui foram contemplados trabalhos envolvendo a formação de professores, currículos, demais práticas artísticas como dança, pintura, desenho, artes cênicas, dentre outros.

O panorama nacional e internacional, traçado nessa revisão literária, permitiu reconhecer a relevância e originalidade da proposta de tese, já que se investigam os cenários inclusivos para aprendizagem de alunos *diferentemente eficientes* da Educação Básica, mediados pela exposição a um ambiente musical e por jogos, envolvendo a alfabetização matemática.

O aporte teórico resultante das leituras realizadas na revisão de literatura, bem como nas referências bibliográficas nela contida, contribuiu para o desenho dos cenários inclusivos para aprendizagem, mediados por ambiente musical, associado aos jogos com margem segura de confiabilidade. Dessa forma, estudos de pesquisadores como Vygotsky (1983), Sekeff (2007), Schellenberg *et al.* (2007), Muzhat (2008), dentre outros, embasam a pesquisa. Acredita-se que o estudo cumprirá uma função científica de difusão do conhecimento, especialmente no que tange a essa temática ainda pouco explorada.

No próximo capítulo, discute-se a fundamentação teórica, apresentando os estudos sobre Defectologia, mediação, funções psicológicas superiores, música, jogos, cenários inclusivos para aprendizagem e alfabetização matemática.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

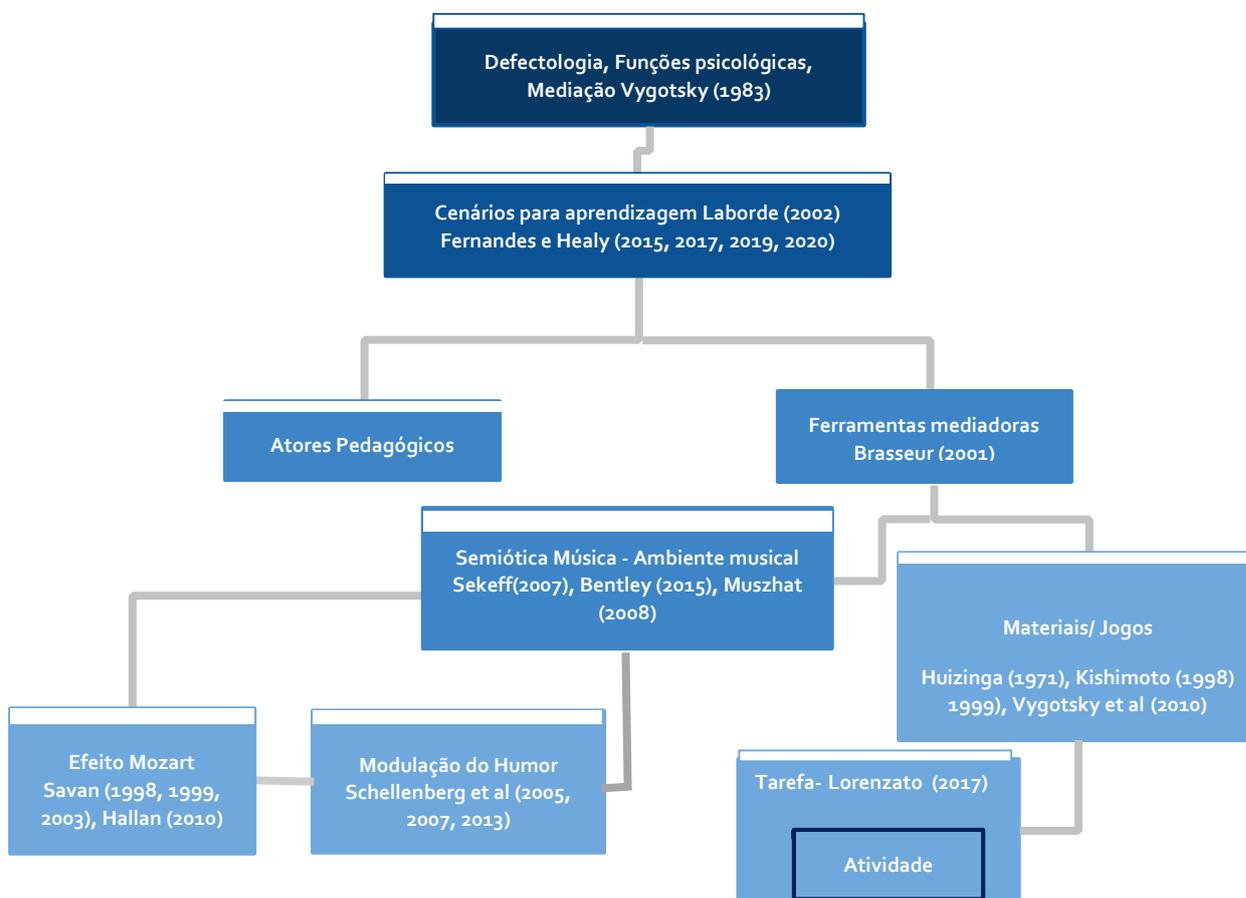
O emprego de diferentes sistemas sensório-motores proporciona diferentes modos de agir matematicamente e, portanto, diferentes caminhos pelos quais os significados matemáticos podem ser apropriados.
(FERNANDES; HEALY, 2016).

Abordam-se, neste capítulo, estudos que constituirão a base teórica da presente pesquisa, como a Teoria Sociointeracionista proposta por Vygotsky (1983). A contribuição sobre a Defectologia, por ele defendida, entende pessoas deficientes a partir de suas potencialidades ao invés de suas limitações. Estudos desse pesquisador, abrangendo o processo de mediação e as funções psicológicas superiores, subsidiarão a elaboração das atividades propostas.

Considerando que se pretende promover cenários inclusivos para aprendizagem, buscase a contribuição de Laborde (2002), nos cenários para aprendizagem e Fernandes e Healy (2015) sobre cenários inclusivos para aprendizagem. Na construção dos cenários, as escolhas das ferramentas multissensoriais, o jogo e o ambiente musical servirão de instrumentos mediadores para a alfabetização matemática dos alunos.

Contempla-se, ainda, estudos sobre a contribuição e uso da música em diversos aspectos e circunstâncias por meio dos trabalhos de Schellenberg (2005, 2007, 2013), Sekeff (2007), Muszhat (2008) e outros. O jogo integra as discussões teóricas na perspectiva de Vygotsky, Luria, Leontiev (2010), Huizinga (2000) e Kishimoto (1998). Reflexões sobre letramento, processos mentais necessários a alfabetização matemática, assim como as etapas para se alfabetizar, segundo Lorenzato (2017) e Danyluk (1988), finalizam o capítulo, conforme Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do aporte teórico



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1 VYGOTSKY E AS POTENCIALIDADES DE CRIANÇAS COM DÉFICIT

Nas primeiras décadas do século XX, Vygotsky (1983), pesquisador russo, revolucionou a Psicologia da época, desenvolvendo estudos sobre a Teoria Sociointeracionista que evidencia o desenvolvimento humano por meio de uma abordagem histórico-cultural. Inspirado pelo materialismo dialético, Vygotsky apresentou pesquisas que impactaram os conhecimentos difundidos, até então, pela Psicologia, propondo novos métodos e conceitos para o estudo do desenvolvimento humano e criando alicerces para o que se denominou Psicologia Histórico-cultural. Nela, foram apresentados estudos envolvendo o desenvolvimento e a aprendizagem, com ênfase no papel desempenhado pela linguagem e pelo processo de mediação, que conduziram a outros conceitos, como a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), o processo de internalização, a Defectologia, dentre outros.

Das contribuições de Vygotsky, foram selecionadas aquelas relacionadas às funções psicológicas superiores, ao processo de mediação e à ciência denominada Defectologia, uma vez que esses conceitos oferecem elementos para análise do desenvolvimento das alunas participantes da pesquisa. A Defectologia, inicialmente reconhecida como ciência geral da deficiência, estuda aqueles com algum “defeito”⁶ e, cuja preocupação estava centrada na limitação da criança com *déficit*. Essa visão qualificava a deficiência como uma variação quantitativa da criança “normal”. A Defectologia enfatizava a fisiologia da “criança com defeito”, oferecendo elementos determinantes para indicar terapias e diretrizes educativas a serem desenvolvidas em escolas especiais, com programas e métodos simples e reduzidos, classes com poucos alunos, dentre outros. Ressalta-se que essa perspectiva orientava o olhar dos profissionais para as limitações e insuficiências do sujeito (VYGOTSKY, 1983).

Em outra direção, a defesa de Vygotsky (1983) era por uma Psicologia, na qual a criança com deficiência fosse analisada, considerando aspectos qualitativos e destacando suas potencialidades; em outras palavras, seriam consideradas as características da criança, a partir de suas especificidades e capacidades. Nesse sentido, a escola especial teria uma postura positiva, tanto nas questões teóricas quanto nas práticas, de modo a gerar formas próprias e adequadas de trabalho, produzindo material e utilizando estratégias diversificadas, equipe especializada, qualificada para atender as necessidades de cada aluno.

Para Vygotsky (1983), a intenção era a de compreender ambas, a criança “normal” e a com *déficits*, apenas como crianças que, apresentando ou não limitações físicas, sensoriais ou cognitivas, vivenciavam etapas próprias de desenvolvimento. Desse modo, o “defeito”, que poderia limitar, promove mudanças, rupturas que resultam em um processo compensatório, gerando estímulos que compensam as limitações existentes. O autor destaca ainda que, “todo defeito cria estímulos para elaborar uma compensação” (VYGOTSKY, 1983, p. 14, tradução nossa). Ele complementa suas ideias descrevendo o processo como o “processo orgânico, à primeira vista paradoxo, que transforma a enfermidade em um estado mais saudável, a debilidade em força, o tóxico em imunidade e que se denomina supercompensação” (VYGOTSKY, 1983, p. 42, tradução nossa).

Esse ponto de vista descreve a compensação como um processo capaz de transmutar a deficiência em força, a doença em saúde, devido à capacidade do organismo de se desenvolver e se adaptar. Por essa razão, Vygotsky (1983), propôs que a Defectologia estudasse as crianças

⁶ O termo “defeito” presente na obra de Vygotsky era comumente utilizado na década de 1930, para se referir às limitações físicas, sensoriais ou cognitivas dos sujeitos.

com limitações, não se atendo apenas aos aspectos quantitativos, mas considerando os qualitativos, principalmente aqueles relacionados aos processos compensatórios e às variantes deles decorrentes.

O estudo dinâmico da criança deficiente não pode limitar-se a determinar o nível e a insuficiência, senão que inclua obrigatoriamente a consideração dos processos compensatórios, e a escolha de substitutos, sobre-estruturados e niveladores do desenvolvimento e da conduta da criança” (VYGOTSKY, 1983, p. 14, tradução nossa).

Percebe-se que o processo compensatório é considerado essencial para o desenvolvimento daqueles com limitações sensoriais e cognitivas, uma vez que, considerando as especificidades e potencialidades, veríamos os alunos em sua totalidade, tendo, portanto, mais condições de escolher caminhos, estratégias e recursos que melhor atendessem cada um, de modo a incluí-los no sistema educacional.

Vygotsky, Luria e Leontiev (2012) complementam esse pensamento reconhecendo a importância de vê-los como “sujeitos completos e, estudar o modo como manejam e aplicam os recursos disponíveis, na medida em que isso possa levá-los a compensar seus *déficits* mediante outros tipos de recursos” (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2012, p. 241). Ao mencionar recursos, Vygotsky e seus seguidores destacam a importância da interação da criança com o outro, ou seja, o papel da mediação, assim como a influência do meio que pode ser estruturado para criar estímulos e a compensação. Isso porque a criança não sente diretamente seu *déficit*, mas, sim, as dificuldades deste decorrente, uma vez que é a sociedade que estabelece os padrões de debilidade e de normalidade e, de modo geral, considera o defeito como um desvio social, a perda da posição social da criança.

Adler (1928 apud VYGOTSKY, 1983, p. 18), por sua vez, denomina o sentimento causado por essa exposição social, de sentimento de inferioridade: “Através dessa posição e somente através dela, o defeito influencia o desenvolvimento da criança”. O defeito não provoca a compensação direta, senão indiretamente, por meio do sentimento de inferioridade que cria. Portanto, o processo de desenvolvimento de uma criança público-alvo da Educação Especial está condicionado socialmente: ao sentimento de inferioridade (realização social do defeito) e à orientação social da compensação que gera a adaptação ao meio (ADLER, 1928 apud VYGOTSKY, 1983, p. 19).

Desse modo, o meio que pode fazer emergir o sentimento de inferioridade, pode, se adequadamente planejado, no caso das situações instrucionais, favorecer o processo

compensatório, estimulando o desenvolvimento peculiar de cada criança com ou sem limitações. Uma criança cega, por exemplo, experimenta a visão de outra forma, quer seja pelas mãos, pela audição ou olfato, ela apenas vê o mundo com os recursos disponíveis e não necessariamente o usual.

No entanto, como nossa sociedade privilegia aqueles dentro de um padrão pré-estabelecido, nesse caso, aqueles que veem com os olhos, faz com que a criança perceba suas limitações. Ao perceber a limitação, o sentimento de inferioridade é evocado, considerado por Vygotsky (1983) como a realização social do defeito. Tal sentimento, por sua vez, gera a necessidade de adaptação da criança ao meio, disparando o processo de compensação. Nesse sentido, o que aconteceria se a sociedade acolhesse a diversidade, a diferença como premissa do homem? A inclusão seria uma condição natural do sujeito e, conseqüentemente, um direito preservado?

3.1.1 Processo de Mediação e as Funções Psicológicas

Direcionando novamente o olhar para a Teoria Sociointeracionista, proposta por Vygotsky (1983), com alicerces nos princípios do marxismo, na dialética de Hegel, no evolucionismo de Darwin, dentre outros pensadores, apresenta-se, segundo Lucci (2006, p. 6), as ideias que constituem o escopo de sua teoria:

- a) a psicologia é uma ciência do homem histórico e não do homem abstrato e universal;
- b) a origem e o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores é social;
- c) há três classes de mediadores: signos e instrumentos; atividades individuais e relações interpessoais;
- d) o desenvolvimento de habilidades e funções específicas, bem como a origem da sociedade, são resultantes do surgimento do trabalho - este entendido como ação/movimento de transformação - e que é pelo trabalho que o homem, ao mesmo tempo em que transforma a natureza para satisfazer as suas necessidades, se transforma também; e
- e) existe uma unidade entre corpo e alma, ou seja, o homem é um ser total (LUCCI, 2006, p. 06).

O autor destaca a nova visão da psicologia; a valorização do aspecto histórico do homem; os processos psicológicos superiores e suas implicações sociais; a tríplice de mediadores: signos e instrumentos, a individualidade e as relações interpessoais; a perspectiva do homem em sua totalidade e sua relação com o trabalho. Para explicar a consciência, Vygotsky (1983) parte das funções psicológicas: elementares e superiores, ambas diferindo

qualitativamente. Assim, para o autor, as funções ditas elementares, de carácter biológico, caracterizam-se pelas ações involuntárias, pelas reações automáticas e que sofrem controle do ambiente externo. As funções psicológicas superiores, por sua vez, de origem social, caracterizam-se pela intencionalidade das ações e são mediadas por instrumentos e/ou signos, num movimento interno, de modo a associar pensamento, ação e, conseqüentemente interação do homem em seu contexto social e cultural.

É justamente por meio das funções psicológicas que o desenvolvimento mental acontece, ou seja, é assim que ocorre o processo de interiorização, propriamente dito. “O que nós interiorizamos são os modos históricos e culturalmente organizados de operar com as informações do meio” (LUCCHI, 2006, p. 8). O autor complementa seu pensamento, afirmando que “o ponto de partida são as estruturas orgânicas elementares, determinadas pela maturação. A partir delas formam-se novas e cada vez mais complexas funções mentais, dependendo da natureza das experiências sociais da criança” (LUCCHI, 2006, p. 7). Portanto, a construção do pensamento, que influencia nosso comportamento, parte das funções elementares que, estimuladas pelas vivências sociais e culturais, produzem novas conexões internas, propiciando o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

As pesquisadoras Fernandes e Healy (2020) concordam com essa crença quando expressam que:

A aplicação de meios auxiliares e a passagem para a atividade mediadora reconstruem na raiz toda a operação psíquica [funções psicológicas superiores], da mesma maneira que a aplicação das ferramentas modifica a atividade natural dos órgãos e expande infinitamente o sistema de atividade das funções psíquicas [funções psicológicas elementares] (VYGOTSKY, 2012, p. 95 apud FERNANDES; HEALY, 2020, p. 64).

Destaca-se, aqui, o papel da mediação dos signos e/ou instrumentos na reconstrução do processo mental, pelo desenvolvimento das funções psicológicas elementares e/ou superiores. O contexto é detalhado, de modo a considerar aqueles com deficiência:

[...] uma dessas funções psicológicas, denominada de funções elementares, conecta-se à dimensão biológica do indivíduo e se desenvolve a partir de instrumentos externos que auxiliam na realização de tarefas, como, por exemplo, a máquina Perkins usada por um aluno cego para registrar seus textos ou outras tecnologias assistivas, empregadas para viabilizar as tarefas de pessoas com limitações físicas, motoras ou sensoriais. A outra – as funções superiores – caracteriza-se pela presença mediadora de instrumentos psicológicos (signos) que são guiados internamente pelo sujeito com a finalidade de organizar suas ações em seu meio, como, por exemplo, o uso de Libras por alunos surdos (FERNANDES; HEALY, 2020, p. 204).

Percebe-se que as autoras também evidenciam o desenvolvimento das estruturas psíquicas, empregadas nas ações, sejam elas: de ver, falar, lembrar, realizar tarefas e outras, alterando a maneira pela qual se pensa e age, inclusive passando a integrá-las (FERNANDES; HEALY, 2020).

Nesse sentido, ressalta-se, ainda, que há estreita relação entre as funções mentais que geram comportamentos e o meio circundante, que inclui pessoas, ferramentas, sejam elas materiais ou simbólicas, e instrumentos historicamente desenvolvidos (HAZIN; LEITÃO; GARCIA; LEMOS; GOMES, 2010). Ao reconhecer as funções psicológicas superiores, depara-se com um conceito de fundamental importância para o desenvolvimento do pensamento humano, a mediação, impulsionada pelos signos e instrumentos. Contudo, há uma diferença significativa entre esses dois conceitos.

Enquanto o instrumento tem seu sentido direcionado para o externo do homem, ou seja, para capacidade de provocar mudanças no objeto, na natureza, no seu entorno; o signo serve para representar, expressar outros objetos, fenômenos e situações. Direciona-se para o interno, o que significa dizer que é um meio utilizado pelo homem para agir sobre sua psiquê, sua conduta, sendo ainda o responsável por fazer a conexão das funções psicológicas superiores que, por sua vez, precisam ter significado, sentido para ele (VYGOTSKY, 2012, p. 94, tradução nossa).

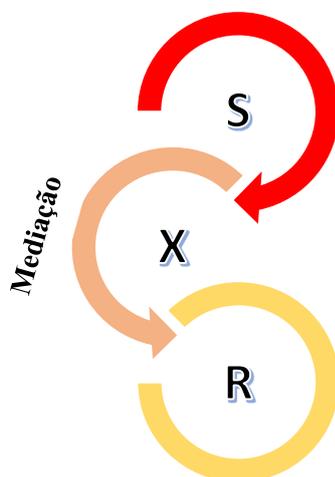
Vygotsky (1998, p. 58) também estabelece uma relação entre os signos e a memória quando assegura que, "a verdadeira essência da memória humana está no fato de os seres humanos serem capazes de lembrar ativamente com a ajuda de signos". Concordando com Vygotsky (1983), Oliveira (1993, p. 30, apud ANDRADE, 2017, p. 33) explicita a influência dos signos na memória, "da mesma forma que os instrumentos funcionam como meios para modificar a natureza, os signos atuam no campo psicológico, ou seja, os signos auxiliam em ações ou atividades que necessitem do emprego da memória e da atenção".

Conforme descrito anteriormente, as funções psicológicas elementares e superiores desencadeiam um processo dialético mediado por instrumentos e signos, permitindo o desenvolvimento cognitivo do homem, inclusive a memória e a atenção. Movimento esse que é possível pela mediação, já que é por meio dele que o indivíduo se relaciona com o ambiente.

Vygotsky (1998) concebe a mediação como um processo que necessita da intervenção de um elemento intermediário numa dada relação com outros elementos que, por sua vez, deixa

de ser uma relação direta e passa a ser indireta, ou seja, mediada pelo elemento intermediário (OLIVEIRA, 2002, p. 26). Como se pode ver na Figura 3:

Figura 3 – Processo de mediação



Fonte: Adaptado de Oliveira (1996).

A Figura 3 ilustra o processo de mediação entre um dado estímulo (S), o elemento mediador (X) e a resposta (R). No contexto desta pesquisa, um estímulo poderia ser indicado pelas ações desencadeadas nas atividades e tarefas solicitadas nos jogos, quanto mais interessante, maior engajamento. Os elementos mediadores são o ambiente musical e os jogos. A resposta é a realização das tarefas e o desenvolvimento das alunas.

Vygotsky, Luria e Leontiev (2012, p. 241) sintetizam o processo de mediação quando afirmam que:

[...] No processo de desenvolvimento a criança ‘se re-equipa’, modifica suas formas mais básicas de adaptação ao mundo exterior [...], começa a usar todo tipo de ‘instrumentos’ e signos como recursos e cumpre as tarefas com as quais se defronta com muito mais êxito do que antes.

Nessa passagem, Vygotsky e seus seguidores deixam claro que o conceito de mediação é a essência do funcionamento cognitivo. Eles descrevem a capacidade do homem de se (re) organizar mentalmente, fazendo uso da mediação de instrumentos e signos, de modo a se adaptar para agir no mundo, de forma satisfatória e cada vez mais eficiente.

Em seus estudos sobre mediação, Vygotsky (1983) atribuiu à linguagem o principal mediador na formação e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Para o autor,

a linguagem constitui um sistema simbólico, capaz de organizar os signos em estruturas complexas, possibilitando a identificação de objetos, suas qualidades, bem como o estabelecimento das relações existentes entre eles, a qual é explicada assim:

O surgimento da linguagem, como já foi dito anteriormente, representa um salto qualitativo no psiquismo, originando três grandes mudanças. A primeira está relacionada ao fato de que ela permite lidar com objetos externos não presentes. A segunda permite abstrair, analisar e generalizar características dos objetos, situações e eventos. Já a terceira se refere a sua função comunicativa; em outras palavras, “a preservação transmissão e assimilação de informações e experiências acumuladas pela humanidade ao longo da história” (OLIVEIRA, 1996 apud REGO, 1998, p. 34).

As mudanças, às quais ele se refere, enfatizam a importância dada à linguagem no processo de mediação, quer seja para lidar com objetos externos ausentes, por permitir desenvolver capacidades de abstração, análise, generalização de objetos e fenômenos, como também por assumir uma função comunicativa. Concluindo, a linguagem funciona como instrumento de comunicação, planejamento e autorregulação.

Ainda segundo o autor, a linguagem antecede a aprendizagem. Esse é outro ponto crucial do desenvolvimento das funções psicológicas superiores, destacando a contribuição das interações sociais e culturais, para que sua ocorrência aconteça e seja plena. Nas palavras de Oliveira (1996, p. 34), “os processos de aprendizagem se influenciam mutuamente, gerando condições de que quanto mais aprendizagem, mais desenvolvimento e vice-versa”.

O presente trabalho priorizou o estudo das funções psicológicas, a mediação e a Defectologia, razão pela qual não serão estendidas as investigações sobre a linguagem. Os estudos de Vygotsky permitiram delinear a compreensão sobre o público-alvo da Educação Especial, orientar as escolhas pedagógicas capazes de auxiliar a construção de cenários inclusivos para aprendizagem, que fossem favoráveis ao atendimento das especificidades das alunas, promover o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, mediadas por tarefas e ferramentas multissensoriais, como ambiente musical e jogos.

3.2 CENÁRIOS PARA APRENDIZAGEM

Para o presente estudo, foram construídos cenários inclusivos para aprendizagem, mediados por ferramentas multissensoriais. A compreensão sobre cenários para aprendizagem segue as premissas propostas por Laborde (2002) e por Fernandes e Healy (2015, 2019).

Laborde (2002) considera o sistema de ensino complexo e composto por diversos elementos cuja interação mútua se organiza em torno de três polos: o professor, o aluno e o conhecimento. Ambos sujeitos a algumas restrições, tais como: tempo, concepções, ideias dos alunos, escolhas em relação ao currículo, ao domínio do conhecimento matemático, dentre outros.

É interessante observar que esse movimento tende a um equilíbrio, por meio das escolhas feitas dentro do sistema de restrições. Isso acontece porque, segundo a autora, o sistema se desequilibra diante da presença de um novo elemento, podendo ser esse a música, o jogo, a tecnologia, evidenciando a necessidade de serem feitas escolhas visando novamente ao equilíbrio.

Ela reconhece cenários para aprendizagem como: “um ‘cenário’ completo que consiste em uma combinação de tarefas inter-relacionadas, bem como as fases coletivas em que o professor faz definições e teoremas explícitos” (LABORDE, 2002, p. 286). Fernandes e Healy (2015) corroboram essa ideia, afirmando que cenários representam:

um conjunto de elementos constituído por tarefas específicas ou por uma sequência de tarefas interrelacionadas, por ferramentas mediadoras (materiais, tecnológicas e/ou semióticas) a serem empregadas na execução da tarefa, e por interações entre os diferentes atores que tomam parte da cena (que podem incluir diferentes combinações de alunos, professores e pesquisadores) (FERNANDES; HEALY, 2015, p. 02-03).

E ainda que, “são espaços nos quais a mediação e a interação dão vida aos elementos de cena” (FERNANDES; HEALY, 2015, p. 03).

Nessa perspectiva, um cenário é composto pela tríade: tarefas, ferramentas (internas e externas), que nos permitem acessá-las, assim como pelos agentes que, diante de determinadas tarefas, farão uso das ferramentas disponíveis, de modo a mediar o processo de ensino e de aprendizagem.

No entanto, Fernandes e Healy vão além de expressar sua compreensão sobre cenários para aprendizagem, ampliando tal contexto para cenários de aprendizagem inclusivos, quando se referem àqueles momentos que possibilitam o acesso ao “suporte de palco” (FERNANDES; HEALY, 2019). Ou seja, as ferramentas que permitem oportunidades diversificadas, equipando o aluno para interação com o objeto matemático, em conformidade com a maneira pela qual ele vivencia o mundo.

As formas multifacetadas e multissensoriais pelas quais os alunos que trabalham na tentativa de se apropriar do significado matemático sugerem que, para a construção de cenários de aprendizagem inclusivos, precisamos projetar ferramentas que ofereçam várias maneiras de interagir com objetos matemáticos, maneiras que são congruentes com as maneiras que eles experimentam o mundo (FERNANDES; HEALY, 2019, p. 181, tradução nossa).

As autoras nomeiam as ferramentas materiais, semióticas e/ou tecnológicas de “suporte de palco” (FERNANDES; HEALY, 2019, p. 182). Elas asseguram também que é na realização de um cenário para aprendizagem inclusivo que os estímulos e as formas de expressão matemática podem ser acionados por meio dos sentidos e, se possível, pelo maior número deles, mobilizando a estrutura mental dos alunos que aprovaram tanto as ferramentas quanto as tarefas propostas em aulas (FERNANDES; HEALY, 2019). As autoras alertam para o fato de que, em cenários para aprendizagem inclusivos, não são aconselháveis o uso na íntegra de *scripts* predefinidos, uma vez que tal prática, certamente, comprometeria o respeito à diversidade e às potencialidades de cada aluno.

Percebe-se que os cenários para aprendizagem envolvem tarefas que precisam ser interrelacionadas, razão pela qual se apresenta a concepção de tarefas aqui adotada. Para Dejours (1997, apud FERNANDES; HEALY, 2019, p. 190), há distinção entre tarefa e atividade, sendo tarefa definida por “aquela que deve ser alcançada ou que deve ser realizada”. Por sua vez, a atividade é no contexto da tarefa, “aquilo que é realmente feito pelo operador para se chegar o mais próximo possível dos objetivos fixados pela tarefa” (DEJOURS, 1997, apud FERNANDES; HEALY, 2019, p. 190, tradução nossa). São, portanto, as tarefas propostas no coletivo que direcionam o que acontece nos cenários e influenciam as ações executadas na atividade. As tarefas ainda podem ser realizadas por diferentes sujeitos e de maneiras distintas.

Na pesquisa, a tarefa pode ser representada pelo jogo de memória e a atividade pela a formação de pares numéricos com características comuns. Quando se trata de atividade, Fernandes e Healy (2019, p. 192) utilizam os termos mediação e interação para indicar que, nos dois casos, ocorre o envolvimento de diferentes elementos do cenário, sejam eles ferramentas ou pessoas que, em ação, geram o que elas denominam de atividade.

A pesquisa de Dejours (1997) novamente é citada por elas, ao comparar a realidade de trabalho, destacando a vivência de várias pessoas ao empregar técnicas diferenciadas e usar ferramentas disponíveis, visando alcançar determinado objetivo. Para Fernandes e Healy (2019), o mesmo acontece em contextos educacionais, em que uma mesma tarefa matemática, proposta a um grupo de alunos, pode sofrer interpretações influenciadas por seus aspectos

intrapessoais e interpessoais. Isso significa dizer que cada um utilizará os recursos disponíveis, materiais e/ou psicológicos, na busca por interpretação e apresentação de respostas satisfatórias para determinada tarefa.

Nessa perspectiva, a atividade matemática não representa um ato solitário, mas um processo dialético, que envolve a interação de e entre sujeitos, num dado ambiente dependente da disponibilidade de “adereços e ações” de todos os envolvidos, de modo que a cena se desenvolva de muitas maneiras (FERNANDES; HEALY, 2019, p. 195, tradução nossa). Nesse sentido, a proposta de cenários para aprendizagem inclusivos leva em consideração as potencialidades dos alunos *diferentemente eficientes*, de modo que, nas representações matemáticas, sejam utilizadas ferramentas multissensoriais e multimodais com cores, sons, movimentos e texturas que estimulem os diferentes órgãos, como: olhos, ouvidos, mãos dentre outros.

A natureza multimodal das representações matemáticas que exploramos reflete a proposta de oferecer estímulos adequados às particularidades de cada um dos aprendizes. Para aqueles que não podem ver, as ferramentas oferecem estímulos táteis e/ou sonoros, para os que não podem ouvir, os estímulos oferecidos são táteis e/ou visuais e para aqueles que podem ver e ouvir os três canais perceptivos são privilegiados (FERNANDES, 2017, p. 87).

Dessa forma, os alunos têm oportunidade de vivenciar a matemática por meio de experiências diversificadas e personalizadas. Na idealização e no planejamento das atividades, a autora recomenda considerar as especificidades de cada aluno: se cego, usar na escrita, o Braille ou textos com a escrita ampliada; se surdo, a Libras; se disléxico uso de palavras simples e enunciados curtos, além da escolha de ferramentas que desenvolvam as potencialidades de cada um.

A defesa é para que, explorando cenários que respeitem as particularidades dos alunos, eles tenham melhores condições de aprendizagem, num movimento que parte de situações específicas até as generalizações, de modo a promover uma articulação entre a matemática escolar e sua realidade. “Acreditamos que as ferramentas associadas a esses ‘novos objetos matemáticos’ ou a essa ‘nova forma de ver os objetos matemáticos’ podem ser opções atraentes e acessíveis à diversidade de aprendizes presentes no contexto escolar” (FERNANDES, 2017, p. 87).

A presente pesquisa pretende explorar os elementos constituintes do cenário para aprendizagem, conforme proposto por Laborde (2002) e ampliados por Fernandes e Healy

(2017), voltados para o atendimento às especificidades das alunas participantes do estudo. Dessa forma, os cenários foram organizados conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Elementos constituintes do cenário para aprendizagem neste estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

Como atores pedagógicos, entram em cena as participantes e a pesquisadora que também assumiu a função de alfabetizadora. Como ferramentas mediadoras, têm-se os jogos, o quadro negro e diferentes materiais de contagem, como palitos, material dourado, peças em E.V.A. As diferentes atividades e tarefas orais e/ou escritas propostas serão elaboradas para cada participante, respeitando seu momento e suas condições de aprendizagem.

Concorda-se com a concepção de cenários para aprendizagem proposta por Laborde (2002), assim como com os cenários para aprendizagem inclusivos, ampliados por Fernandes e Healy (2015, 2019). Essa foi a motivação para a construção, na presente pesquisa, de cenários inclusivos para a alfabetização matemática de alunas *diferentemente eficientes* do 6º ano de Ensino Fundamental, de uma escola pública de Belo Horizonte, utilizando como ferramentas multissensoriais o jogo e a música.

3.2.1 Ferramentas Multissensoriais

Segundo Oliveira (2018, p. 98), o termo multissensorial refere-se a estratégias que utilizam duas ou mais modalidades sensoriais, de modo a adquirir ou expressar uma informação. A autora cita as técnicas VA-C-T (visual-auditivo-cinestésico-tátil), mencionadas por Selikowitz (2010), por envolver diferentes sentidos como som, movimento, cor, texturas dentre outros.

Corroborando essa concepção, tem-se o pensamento de outro autor, Mazô-Darné (2006), que afirma que as neurociências têm demonstrado ganhos mnemônicos ao variar as entradas de informação, utilizando diferentes modalidades sensoriais e todos os sistemas de percepção e de representação: “visuais, evocação auditiva, cinestésica tátil, gestual ou emoções” (MAZÔ-DARNÉ, 2006, p. 37 apud OLIVEIRA, 2018, p. 82). Pressuposto esse justificado quando diz que, “os alunos integram/ligam entre si as informações coletadas pelos olhos, ouvidos, voz e mãos, de modo mais fácil, consolidando as aprendizagens ao nível da linguagem, através de um ensino mais sequenciado e eficaz” (OLIVEIRA, 2018, p. 82).

Vários autores são citados em concordância com a utilização de ferramentas multissensoriais pelos benefícios por elas proporcionados, permitindo a mobilização simultânea de diferentes sentidos em uma mesma atividade. Oliveira (2018) complementa essas ideias quando apresenta o esquema proposto por Brasseur (2001 apud OLIVEIRA, 2018, p. 83), indicando outras entradas sensoriais como fatores facilitadores da memória.

Figura 5 – Esquema de entradas sensoriais, proposto por Brasseur (2001)



Fonte: Adaptado de Oliveira (2018).

O esquema, idealizado por Brasseur (2001), apresenta como entradas sensoriais os olhos, ouvidos, boca, nariz, pele, movimento e emoção. O que significa dizer que, para se

trabalhar com ferramentas multissensoriais, diferentes instrumentos poderão ser utilizados, de modo a se estimular várias dessas entradas simultaneamente.

Desta forma, o estudo aqui proposto está em concordância com o instrumento de pesquisa adotado uma vez que, ao utilizar o ambiente musical e os jogos, possibilitou-se a mobilização das entradas sensoriais: pele, emoção, movimento, ouvidos, olhos e boca. Isso fortaleceu a contribuição de tais entradas para o processo de aprendizagem de alunas *diferentemente eficientes*.

Outra defesa para a adoção de experiências multissensoriais é a possibilidade de auxílio na codificação, no armazenamento e na restauração de informações perceptivas, favorecendo, assim, a recuperação da memória, conforme destaca Oliveira (2018) ao mencionar Vallet (1990) afirmando que:

a codificação, armazenamento e restauração de informação perceptual estão preparadas para operar num ambiente multissensório, sendo o processamento unissensório subprodutivo, pois não utiliza todo o potencial dos mecanismos perceptuais, além de que as experiências multissensoriais melhoram as percepções e facilitam os processos de recuperação da memória (VALLET, 1990, p. 171 apud OLIVEIRA, 2018, p. 85).

Considerando as vantagens apontadas para o uso de ferramentas multissensoriais, apresenta-se a escolha dos instrumentos utilizados: o jogo e o ambiente musical, ambos descritos a seguir.

3.3 MÚSICA: APLICAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES

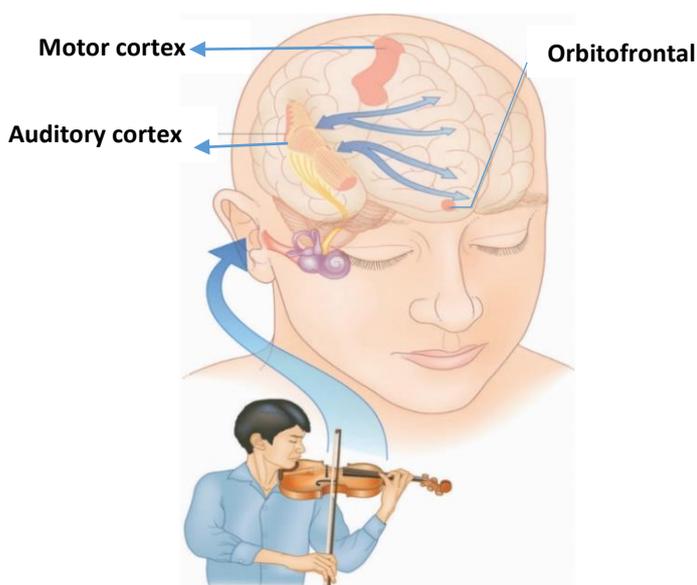
Pesquisas, como de Cerqueira (2017), apresentam a contribuição da música para o bem-estar e a promoção da saúde, ocorrida desde tempos remotos, em que civilizações antigas, como a grega, reconheciam suas contribuições para a saúde dos seres humanos. Sabe-se que a música encantava a humanidade há longas datas, contudo, foi por meio do avanço de estudos relacionados às neurociências e a utilização de equipamentos de neuroimagem que seu crescimento teve um aumento considerável, ocasionando o surgimento de investigações sobre as concepções da música, seus usos, efeitos e contribuições. Muszhat (2012, p. 69) enfatiza o papel da música na flexibilização mental, na coesão social, no fortalecimento de vínculos e no compartilhamento de emoções, capazes de despertar em nós o reconhecimento da presença do outro em nosso “sistema de referência”.

Sekeff (2007, p. 17), por sua vez, afirma que a música tem uma relação com o indivíduo, uma vez que “nasce de sua mente, fala de suas emoções e de sua gama perceptual”. Assegura, ainda, que o ato de ouvir música revela aquele que a escuta, “que ao ouvirmos o discurso musical, ouvimos a nós mesmos” nem sempre de forma consciente (SEKEFF, 2007, p. 26).

Soanes (2003 apud SANDERS, 2018) apresenta a definição de música presente no *Oxford English Dictionary* como “a arte de combinar sons vocais ou instrumentais de uma forma agradável”, “o som produzido” ou “os sinais escritos ou impressos que representam esse som” (SOANES, 2003, p. 742, apud SANDERS, 2018, p. 30, tradução nossa). Destaca-se, portanto, que a definição do termo “música” traz uma genuína complexidade, estando associada as nossas emoções e humores, ao convívio social, evocando, assim, aspectos internos e externos do ser humano. Por essas e outras características, a música desperta o interesse de muitos estudiosos, de tal forma que é possível encontrar uma grande quantidade de produções acadêmicas ou científicas que buscam subsídios, não só para defini-la, como também para compreendê-la (BRENDDEL, 2000; COOK, 1998 apud SANDERS, 2018).

A Figura 6, retrata na perspectiva neurocientífica, o processo interno estimulado pela música.

Figura 6 – Processamento da música pelo cérebro



Fonte: Zatorre (2005).

De acordo com Zatorre (2005, p. 312), ao se tocar e ouvir música, a informação é captada pelos ouvidos, avançando simultaneamente em direção a várias regiões cerebrais, tais

como: Lobos Frontal, Temporal e Parietal. Nas palavras do pesquisador “tocar, ouvir e criar música envolve praticamente todas as funções cognitivas”.

Corroborando com Zatorre (2005), Pantev e Herzholz (2011) realizaram estudos que sugerem que a audição de música promove a ativação de várias áreas cerebrais, responsáveis pelos mecanismos auditivos, atenção, armazenamento e recuperação de memória. Nessa mesma direção, Altenmüller e Gruhn (2002 apud PEDERIVA; TRISTÃO, 2006, p. 84) afirmam que a audição de uma música é:

uma tarefa extremamente complexa, já que engloba diferentes padrões, associações, emoções, expectativas, entre outras coisas. Isto envolve um conjunto de operações cognitivas e perceptivas, que são representadas no sistema nervoso central. Partes dessas operações seriam independentes, e outras integradas, ligadas a experiências prévias do sistema de memória, fazendo com que a experiência musical adquira um significado.

Percebe-se, portanto, que o ato de ouvir não é algo simples, envolve emoções, associações, evocações e integração de experiências, visto que propicia a ocorrência de sinapses ligadas à memória. Isso acontece porque o “ouvido musical é sempre um fenômeno de memória, condicionado a uma base herdada e à ação do meio, e seu desenvolvimento resulta em mudanças no comportamento” (SEKEFF, 2007, p. 154).

A autora considera que a construção do pensamento é favorecida pela escuta e um fazer ativo. Além disso, acredita que sua prática possa influenciar a noção que o indivíduo tem de si mesmo e da forma como seus pensamentos se ligam às emoções. “A escuta envolve o perceber, analisar, deduzir, diferenciar, sintetizar, codificar, decodificar, abstrair, memorizar” (SEKEFF, 2007, p. 147-148).

São diversas as formas disponíveis para se usar a música em benefício e/ou tratamento, seja: criando, ouvindo, tocando, lendo partituras, dançando, meditando, dentre outras. Atualmente, existem vários grupos internacionalmente reconhecidos em concordância sobre o benefício da música para o homem, por sua capacidade de evocar emoções e trazer memórias ocultas. Sze (2006) defende a integração de músicas no ambiente instrucional, por fornecer experiências concretas e práticas, essenciais ao desenvolvimento da capacidade de cada criança de raciocinar, pensar, resolver problemas, analisar, avaliar e aumentar a criatividade.

Há ainda uma crença de que a aptidão e a apreciação musical permanecem inalteradas ou tardiamente afetadas em indivíduos com *déficit* cognitivo. Já com relação às experiências musicais, há consenso entre os pesquisadores que defendem preferencialmente seu início na

infância (MUSZHAT, 2012), pois, “a exposição precoce à música, facilita o surgimento de talentos ocultos além de contribuir para a construção de um cérebro mais conectado, fluido, emocionalmente competente e criativo” (MUSZHAT, 2012, p. 69). Vale ressaltar que cada atividade musical desperta e desenvolve habilidades diferenciadas, de acordo com a situação vivenciada, bem como pelo tempo de exposição à música.

Frente a essas considerações, registra-se que, ao pesquisar referências bibliográficas que envolviam o ambiente musical e as habilidades cognitivas, os resultados indicaram estudos envolvendo o *Efeito Mozart*, desenvolvidos em vários países do mundo, como Austrália, Canadá, China, Europa, Japão, Nova Zelândia e Estados Unidos (TAYLOR; ROWE, 2012).

3.3.1 Conhecendo o fenômeno denominado por *Efeito Mozart*

O fenômeno foi descoberto e divulgado pela equipe de Rauscher (1993), sendo conhecido por aumentar o QI de estudantes após audição de Mozart e, conseqüentemente, por gerar polêmica pela divulgação prematura de seus resultados e sua validade (SANDERS, 2018; ILARI, 2005; SCHELLENBERG, 2002). O experimento consistiu em submeter um terço de um grupo de universitários à Sonata K.448 em Ré maior de Mozart por dez minutos para, em seguida, solicitar a resolução de testes de raciocínio espacial usando a Escala de Inteligência de Stanford-Binet. Os dois terços restantes dos participantes foram divididos em outros dois grupos: um deles ouvindo instruções de relaxamento e o terceiro permanecendo em silêncio.

Os pesquisadores concluíram que a audição da música de Mozart causava um progresso temporário nas habilidades espaciais de seus participantes, possivelmente levando a uma inteligência superior. Contudo, os resultados da pesquisa, divulgados precocemente pela mídia, promoveram um frenesi comercial quanto aos seus efeitos, exagerando, consideravelmente as descobertas feitas. Chegaram até a afirmar que a música de Mozart criava “*Babys Einsteins*”⁷ e a distribuir, em 1988, CDs com o título “Construa o cérebro de seu bebê através da música de Mozart” em todas as maternidades do estado da Georgia (EUA), atendendo a uma determinação do governador da época, Zell Milner (ILARI, 2005).

Uma das principais críticas ao efeito foi a disseminação equivocada referente a melhoria das habilidades espaciais, como se fossem sinônimos da inteligência humana, o que contraria as descobertas da neurociência, afirmando ser a inteligência humana multifacetada, e as

⁷ *Babys Einstein* - Termo usado para designar crianças com QI acima de 130, com inteligência superior as demais.

habilidades espaciais parte integrante dela (GARDNER, 1995). Com o olhar da mídia voltado aos possíveis resultados, o experimento desencadeou diversas experiências, na tentativa de se replicar ou refutar os dados encontrados pela equipe de Rauscher (1988). Essas pesquisas buscaram determinar a veracidade do efeito, assim como se a ocorrência seria atribuída apenas à música composta por *Mozart* e/ou para testes envolvendo habilidades espaço-temporais.

O trabalho de Hetland (2000), citado por Sanders (2018), replicou o evento, incluindo trinta e seis estudos e dois mil, quatrocentos e sessenta e cinco participantes. Concluíram que o *Efeito Mozart* existe, mas é limitado a tarefas específicas de habilidades espaço-temporal, não se estendendo ao pensamento espacial geral e menos ainda à inteligência global.

Além de Hetland (2000), resultados de Graziano, Peterson e Shaw (1999), mencionados por Sanders (2018), corroboraram os apresentados por Rauscher *et al.* (1993), assim como os de Costa-Giomi (1999), citado por Ilari (2005). Todos eles, atenderam aos mesmos protocolos previstos pela pesquisa inicial.

Investigando o efeito por um maior período de tempo e ampliando as práticas artísticas, Shellenberg (2005) apresenta resultados semelhantes ao de Costa-Giomi (1999). O público-alvo foram crianças de seis anos de idade, que frequentaram aulas de uma das três modalidades artísticas: 1- piano; 2- canto coral por meio do Método Kodály e, 3- teatro, além de um grupo controle em testes de QI. Após um ano de Educação Artística, os resultados evidenciaram melhor desempenho nos testes de QI das crianças musicalizadas, seguidas daquelas que frequentaram aulas de teatro. As crianças do grupo controle obtiveram resultados inferiores às demais.

Taylor e Rowe (2012) citam outras pesquisas que refutaram as descobertas relativas ao *Efeito Mozart* como aquelas realizadas pelos pesquisadores Newman *et al.* (1995), Steele Ball e Runk (1997), Steele, Brown e Stoecker (1999), Stough *et al.* (1994). Além desses, Chabris (1999) é mencionado após estudar o efeito e não encontrar nenhuma mudança no QI ou na habilidade de raciocínio espacial. Seus resultados foram questionados por Rauscher e Hinton (2006), que consideraram as escolhas metodológicas, bem como as tarefas e músicas propostas, inadequadas.

Foram descritos diversos estudos investigando o *Efeito Mozart*, de modo a verificar seus resultados. A maioria deles comprovou os resultados superiores de raciocínio espacial. Entretanto, a pesquisa proposta por Hallam (1996) chegou a evidências diferentes daquelas até então encontradas. Seu primeiro estudo sobre o *Efeito Mozart*, mesmo sendo desenvolvido em 1996, só foi publicado em 2000. Envolveu oito mil crianças com idades entre dez e onze anos,

examinando o raciocínio espacial de três grupos distintos após estímulos auditivos musicais. O primeiro grupo ouvindo Mozart; o segundo, música popular; e o terceiro, uma explicação oral do próprio estudo.

Além da música, duas tarefas de raciocínio foram realizadas: uma envolvendo dobraduras formando figuras geométricas e a outra solicitando a formação de quadrados. Os resultados revelaram que o grupo que ouviu música popular teve melhores pontuações que as dos outros dois, na tarefa de dobraduras, e resultados similares na tarefa de completar quadrados. Tal fato reforça uma nova perspectiva até então não discutida, a possibilidade de que a música influencia a excitação e o humor, favorecendo o desenvolvimento cognitivo. “Essa evidência apoia a possibilidade da excitação e do humor, uma vez que a música popular era provavelmente a música mais agradável para as crianças dessa idade, naquela localidade” (SCHELLENBERG; HALLAM, 2006, p. 202-209 apud SANDERS, 2018, p. 42, tradução nossa). A descoberta de Hallam (1996) mudou o curso das pesquisas relativas ao *Efeito Mozart*, pois considera a influência da música na excitação e no humor do sujeito, contribuindo, assim, para seu desenvolvimento cognitivo.

3.3.1.1 A Música na Modulação da Excitação e do Humor

A possibilidade de que a música poderia promover estímulos de excitação e humor, influenciando o desenvolvimento cognitivo, fez com que Schellenberg e colaboradores (2002, 2005, 2006, 2007, 2013, 2015) desenvolvessem estudos que investigavam o *Efeito Mozart* a partir de novas circunstâncias e condições, na tentativa de melhor compreender o fenômeno e a relação com as emoções.

Antes de descrever a experiência desenvolvida por Schellenberg *et al.* (2007), apresenta-se a compreensão desses dois termos. O humor geralmente refere-se a emoções duradouras e pode ter consequências para cognição (SLOBODA; JUSTIN, 2001 apud SCHELLENBERG *et al.*, 2002, p. 153, tradução nossa). A excitação refere-se à intensidade de uma resposta emocional (SLOBODA; JUSTIN, 2001 apud SCHELLENBERG *et al.*, 2002, p. 153, tradução nossa). Para os autores, medidas de humor fazem referência a sentimentos, como: triste, feliz, desanimado, deprimido, enquanto as medidas de excitação referem-se a estados fisiológicos, como: vigor, vigília, disposição.

Uma das pesquisas de Schellenberg *et al.*, desenvolvidas em 2007, investigou as habilidades espaciais de crianças de dez e onze anos, após ouvirem música pop, música

composta por Mozart e instruções orais sobre o experimento. Os estudiosos apresentaram a hipótese de que a relação entre ouvir Mozart e as habilidades espaço-temporais justifica-se pelo fato de ser um estímulo agradável que, por sua vez, pode melhorar o estado emocional do participante e, conseqüentemente, afetar o desempenho cognitivo. Nas palavras dos autores “a ligação entre música e cognição é mediada por mudanças nos níveis de excitação e humor” (SCHELLENBERG *et al.*, 2002, p. 153, tradução nossa).

Além disso, eles partem da premissa de que a hipótese de excitação e humor é capaz de oferecer uma estrutura que explica o *Efeito Mozart*, uma vez que o efeito não é específico da música em geral (tampouco daquelas compostas por Mozart) e muito menos por testes que medem habilidades espaço-temporal, conforme assegurou Rauscher (1993).

Esse contexto é reforçado por estudos que eles desenvolveram, nos quais os participantes ouviram outros tipos de música como Schubert, Bach e Yanni, antes de realizar testes de habilidades espaço-temporais. Em ambos os casos, a comparação foi feita com grupos submetidos a música, ao silêncio ou a instruções de relaxamento, ambos pelo mesmo período de tempo. Para os autores, ouvir música é mais estimulante do que não ouvir nada, o que evidencia a hipótese da influência na excitação e no humor.

Por essa razão, os autores defendem a ideia de que ouvir Mozart pode ser comparado a um estímulo auditivo envolvente, não necessariamente musical. Eles exemplificam sua tese com a experiência de se ouvir o estímulo preferido, como a contação de histórias, antes da realização de testes cognitivos. Baseados nessa hipótese, eles promoveram outras pesquisas variando os estímulos, constatando que o desempenho dos participantes também melhorava. Assim, eles forneceram mais indícios da influência do estímulo auditivo nos resultados obtidos, podendo ser a música ou não.

Outro argumento que corrobora tal pensamento pode ser comprovado na pesquisa de Thompson *et al.* (2001), por eles citada, comparando a audição, antes da realização dos testes, de uma música frequentemente tocada em funerais (Adagio de Albinoni) e a de Mozart. A vantagem entre os resultados obtidos por aqueles que ouviram Mozart, em detrimento daqueles que ouviram a música fúnebre, é mais uma prova de que a mudança nos níveis de excitação e humor dos ouvintes contribuiu para um melhor desempenho dos participantes.

Em concordância com Husain *et al.* (2002) e Thompson *et al.* (2001), Schellenberg (2002) defende a premissa de que características da música de Mozart, como o andamento rápido e o modo, provavelmente, serão mais estimulantes e agradáveis do que aqueles presentes na música de Albinoni. A hipótese era de que as músicas desencadeariam respostas emocionais

(excitação e/ou humor) diferentes, evidenciando vantagens na audição de Mozart em um e/ou ambos os subtestes de QI.

Dessa forma, novo estudo foi proposto por meio de dois experimentos, visando examinar a possibilidade de efeitos colaterais benéficos, provenientes da música ambiente na cognição, estendendo-se a outros testes e não somente aqueles que mediam habilidades espaço-temporais. No primeiro experimento, o público-alvo era composto por quarenta e oito adultos canadenses que foram submetidos a dois testes de inteligência, após audição das músicas de Mozart e Albinoni, conforme proposto por Thompson *et al.* (2001). A única exceção entre as duas pesquisas foi que a de Shellenberg *et al.* (2007) utilizou testes cognitivos que não mediram habilidades espaço-temporais como os do grupo de Thompson.

Os participantes realizavam somente um dos subtestes após ouvirem Mozart ou Albinoni. A excitação e o humor foram medidos antes e depois da audição musical, com o *Profile of Mood States- Short Form* (POMS; McNAIR *et al.*, 1992 apud SCHELLENBERG, 2007, p. 07). Mesmo essa escala estruturada em seis subescalas, Schellenberg *et al.* (2007) investigaram apenas duas delas: primeira, vigor/atividade medindo excitação e, segunda, desânimo para o humor negativo, depressão.

Com relação às tarefas cognitivas, foram aplicados dois testes. Um deles envolvendo correspondência e padrões, enquanto o outro, sequenciamento de letras e números, conhecido por ser um dos subtestes que formam a pontuação do índice de memória de trabalho. Nesse último teste, as alternativas tinham uma sequência de letras e números alternados e caberia ao participante lembrar a sequência correta, digitando-a na ordem pedida. Números em ordem crescente e letras seguindo a ordem alfabética, como por exemplo: na sequência *R-6-B-3*, o correto a se digitar seria *3-6-B-R*.

Para análise nas duas fases do teste, foram consideradas as mudanças na excitação e no humor em função da audição musical (Mozart e Albinoni). Na primeira, as pontuações revelaram aumento do sentimento de rejeição ou depressão, após ouvir Albinoni, índice reduzido após audição de Mozart. Com relação à excitação, não houve efeito após a audição de Mozart durante a primeira sessão. Os autores atribuíram esse resultado à falta de familiaridade dos participantes com o ambiente de teste. Os dois testes cognitivos também não apresentaram alterações.

Na segunda sessão do teste, houve variações entre as medidas de humor e excitação, obtidas em função das diferentes experiências de audição musical. Sensações de desânimo aumentaram após audição de Albinoni e diminuíram ao se ouvir Mozart. Quanto ao humor, o

vigor/excitação aumentou após ouvir Mozart e diminuiu como consequência da audição de Albinoni.

Tais dados levaram os autores a concluir por diferenças na excitação e no humor como consequência da audição musical, comprovados na segunda sessão do experimento, que indicou uma diferença relativa em um dos testes cognitivos. Por outro lado, quando foi identificada uma pequena diferença apenas no humor, sem nenhum efeito na excitação (conforme visto na primeira sessão), diferenças nas habilidades cognitivas não foram detectadas. Assim, a equipe de pesquisadores foi levada a inferir pela existência de ramificações relevantes para a hipótese da excitação e do humor no desenvolvimento cognitivo.

Eles asseguraram que o contexto sutil das diferenças pode moderar os efeitos da audição da música, mais na excitação do que no humor. Também indicam que, com relação à excitação e ao humor, alguns testes cognitivos podem ser mais suscetíveis do que outros. Nas palavras dos autores:

Finalmente, eles fornecem evidências que os subprodutos cognitivos da audição da música dependem mais da excitação do que do humor, conforme sugerido anteriormente. Alternativamente, tais subprodutos podem ser mais prováveis quando a audição musical evoca mudanças simultâneas na excitação e no humor, ao invés de uma mudança só na excitação ou só no humor (SCHELLENBERG *et al.*, 2007, p. 08, tradução nossa).

O segundo experimento desse mesmo estudo envolveu trinta e nove crianças japonesas de cinco anos de idade. Foram testadas habilidades criativas após audição das mesmas músicas: Mozart e Albinoni, além da inclusão de um terceiro tipo de música: a música infantil ou familiar para a faixa etária em questão. Nesse caso, a intenção era a de verificar a hipótese de excitação e de humor sob três condições: 1 - se os efeitos da exposição à música sobre a cognição se generalizavam para ouvintes de uma cultura e faixa etária diferentes; 2 - examinar se tais efeitos seriam generalizados para testes de criatividade, isso porque os testes aplicados pelo pesquisador eram distintos dos testes que medem QI; 3 - verificar o tipo específico de música que aumentaria a cognição. Eles acreditavam que a música clássica excitante e agradável para aquela faixa etária, assim como a música infantil, seria eficaz. Contudo, a música infantil produziria melhores resultados na criatividade.

O experimento foi desenvolvido na escola de Educação Infantil onde as crianças estudavam e em dois momentos distintos: primeiro momento, sem a presença da música; e o

segundo, ocorrido em um ambiente musical. Em ambos os encontros, foi solicitado aos participantes produzir um desenho qualquer.

As crianças foram divididas em grupos de acordo com as músicas: um quarto delas ouviu Mozart; outro um quarto ouviu Albinoni; um quarto ouviu canções familiares; e o um quarto restante cantou canções familiares. A sessão musical teve duração de aproximadamente uma hora e ocorreu após dois ou três dias da aplicação da primeira.

No teste, foram medidas criatividade, disposição e habilidade técnica para os desenhos infantis. Schellenberg *et al.* (2007) alertam que, por não haver testes impressos para medir excitação e humor que possam ser utilizados em crianças pequenas, os resultados do experimento 1 e dos demais estudos anteriores permitem inferir que a relação entre a audição musical e a cognição são mediadas pela excitação e pelo humor.

Os resultados indicaram que o aprimoramento cognitivo após ouvir música, se estende aos testes de criatividade e que esse aprimoramento tem uma relação particular entre música e ouvinte. Com relação aos desenhos, os melhores, mais criativos, técnicos e vibrantes foram daquelas crianças expostas a canções familiares comparadas às ouvintes de músicas clássicas. Os desenhos após audição musical também foram melhor pontuados, em relação aos produzidos sem a música. Destaca-se que o tempo de produção também foi superior para as canções familiares.

No entanto, as duas modalidades desse experimento, ouvir e cantar, canções familiares não apresentaram diferenças nos resultados. Houve vantagem dos participantes que ouviram Mozart para aqueles que ouviram Albinoni, no quesito criatividade e disposição, mas não para habilidade técnica. Shellenberg *et al.* (2007) atribuíram esse fato ao andamento mais rápido da música de Mozart em relação a de Albinoni.

Assim, os autores concluíram que ouvir músicas conhecidas e cantá-las é uma maneira eficaz de se aumentar a criatividade das crianças. Destacam, ainda, que, não há nenhum mérito no fato de se ouvir música de Mozart, em relação a outros compositores, assim como das habilidades espaço-temporais, excluindo-se as demais habilidades cognitivas.

Os autores asseguram que efeitos semelhantes são produzidos com outros tipos de música e estímulos não musicais, além de se poderem explicar os efeitos por meio da excitação e do humor, que ficou conhecido como *Efeito Blur*. Finalizaram dizendo que “*Efeito Mozart* é simplesmente um exemplo de que, um estímulo agradável melhora o estado emocional do observador, que pode, por sua vez, afetar o desempenho cognitivo” (SHELLENBERG, 2007, p. 13).

Em continuidade as suas pesquisas, Schellenberg, em 2013, promoveu mais investigações sobre o *Efeito Mozart* e sua relação com a excitação e o humor, buscando identificar elementos da música que possam favorecê-lo, tais como ritmo e modo⁸ musical. Mais especificamente, os efeitos do ritmo e do modo musical, na habilidade espacial, na excitação e no humor.

No novo experimento, a sonata de Mozart foi tocada por um pianista, gravada em arquivo MIDI⁹ e editada de modo a produzir quatro versões da música, variando o andamento (rápido ou lento) e o modo (maior ou menor). Nessa pesquisa, participaram trinta e seis universitários que foram divididos em grupos. Cada um deles ouvia apenas uma das versões produzidas para, somente depois, realizar as tarefas que envolviam habilidades espaciais. A excitação e o humor foram medidos antes e depois da audição da música.

Os resultados mostraram desempenho superior na tarefa espacial do grupo que ouviu a música no ritmo rápido e modo maior. Manipulações de tempo afetaram a excitação, mas não o humor dos participantes. Enquanto as manipulações de modo afetaram o humor sem alterar a excitação. Dessa forma, o grupo concluiu que mudanças na excitação e no humor acompanhavam a variação na tarefa espacial, sendo, portanto, dados consistentes com a visão de que o *Efeito Mozart* é uma consequência das mudanças na excitação e no humor.

Em seus estudos, Shellenberg *et al.* (2007) citam pesquisas realizadas em espaços educacionais (CRNCEC; WILSON; PRIOR, 2006; GRAHAM; ROBINSON; MULHALL, 2009; HALLAM; PRICE, 1998; HALLAM *et al.*, 2002 apud SCHELLENBERG, 2007) que atribuem à música ambiente a redução da ansiedade dos participantes.

Além dessas descobertas, Schellenberg *et al.* (2007) destacam trabalhos em outras áreas do conhecimento (GASTON, 1968; HARGREAVES; NORTH, 1997; MERRIAM, 1964 apud SCHELLENBERG *et al.*, 2007), que investigaram os efeitos da música no humor, nas emoções e no comportamento, sejam em negócios, educação, psicologia e outros. Atribuem esse interesse ao fato de o homem utilizar amplamente a música em espaços públicos: supermercados, shoppings, aeroportos, salas de espera de escritórios, dentre outros. Fato que desperta a atenção para estudos com essa temática.

⁸ Modo musical- tipo de escala com características melódicas distintas como Jônico, Dórico, Frígio, Lídio, Mixiolídio, Eólio e Lócrio. Atualmente, os modos são classificados como maiores e menores, de acordo com o primeiro acorde que formarão em seu campo harmônico.

⁹ MIDI - Musical Instrument Digital Interface é uma linguagem, um conjunto de códigos padronizados que representam parâmetros musicais, como tom, dinâmica, andamento e muito mais.

Os trabalhos envolvendo o *Efeito Mozart* adotaram procedimento clínico, uma vez que se referiram a pesquisas desenvolvidas nas áreas de saúde e psicologia. Contudo, considerando que foram os primeiros estudos sobre a influência do ambiente musical na realização de testes cognitivos, os protocolos neles adotados serviram de inspiração para que fosse desenvolvido um procedimento no âmbito educacional, que pudesse investigar o processo de aprendizagem matemática de alunos *diferentemente eficientes*.

Nos procedimentos metodológicos, foram definidas duas fases distintas: a diagnóstica e a interventiva. A primeira sem a audição da música e a segunda com utilização do ambiente musical. Assim, foram atendidos os mesmos preceitos de pesquisas envolvendo o *Efeito Mozart*, que aplicaram testes em momentos distintos, *com e sem*, a exposição ao ambiente musical. O tempo de exposição musical também foi diferente das pesquisas sobre o *Efeito Mozart*, visto que a duração média foi de quarenta minutos diários, por um intervalo de dez meses. Diante dessas considerações, informa-se que, para este estudo, foram selecionadas para compor o ambiente musical as músicas consideradas agradáveis ao público-alvo e que melhor atendessem à finalidade da pesquisa.

As investigações de Silva *et al.* (2016) vão ao encontro dessa busca, tendo em vista que versam sobre as características musicais que podem ser indicadas a tratamento terapêutico, bem como seus efeitos psicológicos, visando descobrir se elas induzem ao relaxamento. Para tal, músicas de dois compositores diferentes foram utilizadas e alguns elementos comuns para indução de relaxamento apresentados. Participaram do estudo setenta e dois voluntários entre homens e mulheres, pacientes inscritos na clínica selecionada para tratamento, mas que ainda não o haviam iniciado. Definida a metodologia de pesquisa e descritos os protocolos adotados, o grupo de participantes foi dividido em grupos para audição das duas composições escolhidas. No trabalho em questão, os autores apontaram a existência de elementos que auxiliam a escolha de músicas para finalidade terapêutica. Sendo elas:

tempo estável e lento, volume baixo, dinâmica leve com pouca variação, timbre suave, combinação harmoniosa de instrumentos, melodias com *legatos* (com notas ligadas, sem interrupção), harmonia e progressões de acordes mais simples e ausência de ritmo acentuado (SILVA *et al.*, 2016, p. 713).

Assim, observar componentes musicais como tempo, modo, volume, timbre, melodias, ritmo, acordes e instrumentos utilizados nas músicas constituem fatores significativos para seu uso, incluindo tratamentos terapêuticos e relaxamento. Por essa razão, os estudiosos

aconselham que a escolha da música seja feita de forma criteriosa, obedecendo aos parâmetros acima descritos. A música deve ter forma e estrutura definidas, linhas melódicas, harmonias e cadências previsíveis, motivos e frases que se repetem e estabilidade harmônica e melódica com mudanças graduais (SILVA *et al.*, 2016, p. 713).

Após serem submetidos à audição das composições, os resultados revelaram que ambas possuíam características relaxantes, embora uma delas tenha apresentado índices maiores que a outra. Além disso, verificou-se que contribuem para a diminuição de sensações correspondentes a uma valência negativa e excitabilidade alta, favorecendo a promoção do estado de relaxamento necessário à eficácia deste método terapêutico. Considerando que o ambiente musical foi parte integrante do cenário para aprendizagem desenhado, as músicas selecionadas atenderam às condições descritas por Silva *et al.* (2016).

Outro diferencial dessa pesquisa foi o desenvolvimento de atividades interventivas ao invés da aplicação de testes cognitivos. Embora os trabalhos que subsidiaram os estudos do *Efeito Mozart* tivessem utilizado testes de QI, na presente tese estes não serão adotados, uma vez que a intenção é a de se investigar o processo de aprendizagem.

Ressalta-se que, houve momentos, nos encontros, sem música ambiente, destinados à socialização do conhecimento. Além disso, esse estudo envolveu o pensamento aritmético, mais especificamente, a alfabetização matemática, ao invés das habilidades espaço-temporais, analisadas nas pesquisas que envolviam o *Efeito Mozart*. Embora haja uma relação entre elas mencionadas no *National Council of Teachers of Mathematics* (2000 apud SANDERS, 2018, p. 49), que associa habilidades espaço-temporais ao pensamento aritmético quando assegura que habilidades matemáticas, como ordenar, comparar, generalizar e classificar, presentes na alfabetização matemática, são apoiadas por uma habilidade de compreender a estrutura espacial.

Nesta pesquisa, destaca-se a promoção de cenários inclusivos para aprendizagem, em que, além da música, foi utilizada outra ferramenta multissensorial, o jogo. Isto posto, apresenta-se os estudos que refletem a concepção de jogo que norteou os trabalhos desenvolvidos nos encontros.

3.4 FERRAMENTAS MATERIAIS: O JOGO, CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS

Para a construção dos cenários inclusivos para aprendizagem, foram escolhidas como ferramentas multissensoriais: semiótica, a música e material, o jogo. Acredita-se que esses

seriam suportes pedagógicos favoráveis às atividades propostas. Outra razão para essa seleção se deve ao fato de o jogo ser um recurso agradável ao público-alvo e que, considerando que as alunas não eram alfabetizadas, melhor atenderia as suas necessidades.

O jogo é um instrumento mediador do processo de aprendizagem, uma vez que, por meio do manuseio das peças, tabuleiro, cartas, apropria-se das regras, socializando, dialogando, refletindo consigo mesmo e com o outro. Ao jogar, os participantes interagem entre si, podendo desenvolver as funções psicológicas superiores como memória e atenção, produzindo, assim, novas formas de pensamento.

A concepção que norteou a escolha nesta tese reflete a proposta de Vygotsky e demais pesquisadores sobre jogo e brinquedo. Vygotsky, Luria e Leontiev (2010) citam Gorki ao definir o brinquedo como “caminho pelo qual as crianças compreendem o mundo em que vivem e que serão chamadas a mudar” (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2010, p. 131).

Nessa perspectiva, o brinquedo evoca a leitura e compreensão de mundo da criança, assim como sua ação sobre ele. Os autores relacionam brinquedo com fantasia, destacam que o mundo imaginário da criança é construído por meio de jogos, por meio dos quais ela se insere na realidade.

O jogo surge como instrumento mediador entre fantasia e realidade, mais precisamente na condução do caminho percorrido pela criança do imaginário ao real. Os autores chegam a dizer ainda que, na infância, o brinquedo pode ser o próprio jogo: “a forma inicial do brinquedo, no período pré-escolar da infância, é a dos jogos que já havíamos considerado” (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2010, p. 132).

Considera-se, ainda, que o brinquedo tem foco no processo e não no resultado da ação em si, “a fórmula geral da motivação dos jogos é competir e não vencer” (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2010, p. 123). Esses autores alertam que o jogo deixará de ser brincadeira quando houver o predomínio do resultado, da vitória, ao invés do processo, a competição. Destaca-se, portanto, a ludicidade mobilizada pelo brinquedo, bem como o papel da competição no processo, reforçando a ideia de que a estrutura da atividade lúdica promova o surgimento de uma situação imaginária divertida.

Segundo os pesquisadores, outra característica do brinquedo que merece atenção é que, além de promover ludicidade, ele também constitui uma atividade generalizada, (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2010, p. 131), atribuindo, dessa forma, um significado cognitivo a ela. Ao considerar o jogo/brinquedo como atividade generalizada, os autores deixam evidente sua contribuição para o desenvolvimento cognitivo da criança.

Percebe-se que, em suas investigações, Vygotsky *et al.* (2010) destacam a contribuição do jogo no desenvolvimento intelectual e social da criança, já que, para eles, o jogo vai além de ser um simples entretenimento, para tornar-se um elo de transição entre a infância e a fase adulta. Além disso, seu uso é favorecido pela ludicidade, oportunizando à criança desenvolver a criatividade, o domínio de si mesma, o desenvolvimento da capacidade de lidar com o imprevisível e, conseqüentemente, o desenvolvimento de sua personalidade.

Diferentemente de Vygotsky *et al.* (2010), Kishimoto (2011) diferencia jogo e brinquedo, assegurando que a criança estabelece com o brinquedo uma relação íntima, para além da indeterminação de seu uso, já que o utiliza sem seguir regras pré-determinadas. Pensamento esse sobre o qual há controvérsia diante dos estudos de Vygotsky e seus colaboradores (2010), que defendem a existência de regras nas brincadeiras e brinquedo, mesmo em situações imaginárias.

Outros pesquisadores também se dispuseram a estudar o jogo, como Huizinga (1971), que o define como:

[...] uma atividade ou ocupação voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (HUIZINGA, 1971, p. 33).

O autor percebe o jogo como uma ação voluntária, com regras consentidas, obrigatórias, limitadas pelo tempo, que desperta emoções e sentimentos, mas diferente da realidade. Ele complementa seu pensamento, descrevendo três características fundamentais: a liberdade proporcionada pelo jogo, o fato do jogo ser uma evasão da vida real para “uma esfera temporária de atividade com orientação própria” e o isolamento, a limitação (HUIZINGA, 2012, p. 11-12). Destaca-se, portanto, o aspecto espontâneo do jogo, o papel de mediação entre a fantasia e a realidade, bem como a individualidade e a temporalidade.

No entanto, há uma complexidade em torno da definição do termo jogo, como é possível ver nos vários estudos de Kishimoto (1998) sobre jogos, brinquedo e brincadeiras, revelando a dificuldade encontrada para defini-lo. Ela atribui esse contexto as divergentes interpretações dadas pelo homem a singularidade própria do termo, ora evocando o imaginário, ora o raciocínio lógico, a concentração, as habilidades manuais, dentre outras.

Nessa perspectiva, Kishimoto (1998, p. 125) apresenta a concepção de jogo dada por Henriot (1989) como a mais próxima de atender a tais especificidades: “Jogo é todo processo

metafórico resultante da decisão tomada e mantida como um conjunto coordenado de esquemas conscientemente percebidos como aleatórios para a realização de um tema deliberadamente colocado como arbitrário” (KISHIMOTO, 1998, p. 125 apud HENRIOT, 1989).

Essa visão de jogo, evoca uma atitude mental de um dado sujeito, diante de determinada situação concreta, demandando decisões, sem controle quanto à previsão dos resultados. Essa perspectiva, além de contemplar os aspectos descritos por Kishimoto, apresenta outra característica do jogo, a necessidade de envolver uma escolha. Assim, “quando uma atividade de livre escolha e seu desenvolvimento não depender da própria criança, não se terá jogo, mas trabalho” (KISHIMOTO, 1998, p. 116). Corroborando esse mesmo pensamento, Huizinga (2000) destaca que:

O jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos. O conceito de jogo deve permanecer distinto de todas as outras formas através dos quais exprimimos a estrutura da vida espiritual e social. Teremos, portanto, de limitar-nos a descrever suas principais características (HUIZINGA, 2000, p. 10).

Assim como Kishimoto, Huizinga (2000) defende a definição de jogo como parte integrante da vida, dispensando definição exata. Para o autor, o jogo deve se diferenciar das outras formas utilizadas na vida, indicando, assim, que o melhor modo de defini-lo é descrevendo-o por meio de suas características. Dessa forma, torna-se evidente o intrincamento existente em torno do conceito e definição do jogo, sendo, portanto, possível e recomendado, descrevê-lo por meio de suas características.

Diante de toda diversidade em torno da conceituação de jogo, Kishimoto (1996, p. 27) descreve, em concordância com diferentes pesquisadores, pontos comuns que permitem identificar fenômenos ou ações que pertençam aos jogos:

- 1- liberdade de ação do jogador ou o caráter voluntário, de motivação interna e episódica da ação lúdica, prazer ou (des)prazer, futilidade, o não sério ou efeito positivo;
- 2- regras (implícitas ou explícitas);
- 3- Relevância do processo de brincar (caráter improdutivo);
- 4- Não literalidade, reflexão de segundo grau, representação da realidade, imaginação;
- 5- Contextualização no tempo e no espaço (KISHIMOTO, 1996, p. 27).

Assim, uma definição que aborde o caráter voluntário, lúdico, prazeroso, improdutivo, que apresente regras sejam implícitas ou explícitas, representando o imaginário e o real, em um

determinado espaço de tempo, estará em concordância com as características apontadas pela autora.

Kishimoto (1996) destaca a existência de inúmeros fenômenos com característica de jogos que, em uma determinada cultura, podem ser considerados como tal, mas em outras não. Apresenta uma variedade de jogos conhecidos como “faz-de-conta, simbólicos, motores, sensório-motores, intelectuais ou cognitivos, de exterior, de interior, individuais ou coletivos, metafóricos, verbais, de palavras, políticos, de adultos, de animais, de salão e inúmeros outros” (KISHIMOTO, 1998, p. 01).

Por sua vez, Vygotsky e seus seguidores (2010) classificam jogos por meio de características, tais como:

- individuais e sem repetição - disputados em uma determinada ocasião e que, depois dela desaparecem;
- tradicionais - apresentando regras com variações. Jogos cujos componentes podem ser confeccionados com materiais diversificados, desde que sejam preservados seus princípios;
- tradição curta - surgidos em determinado grupo social e que, depois de certo tempo, são convertidos em tradicional por esse mesmo grupo;
- de enredo - com situações imaginárias;
- coletivos ou de grupo - envolvendo mais de uma pessoa, além da relação destes com o objeto em si do jogo.

Nos jogos de grupo, o papel do brinquedo também sofre alterações em seu conteúdo, quando determina as ações das crianças sobre o objeto, bem como suas relações com os demais participantes do jogo. Outro aspecto do jogo coletivo refere-se ao elemento mais importante deste, a subordinação do comportamento da criança a certas regras reconhecidas de ação, base na qual surgem os jogos com regras. Condição relevante para o surgimento da consciência do princípio da própria regra do brinquedo. Nas palavras de Vygotsky, Luria, Leontiev (2010),

Um traço marcante dos jogos com regras fixas é que, enquanto qualquer jogo de papéis já inclui uma certa regra, "qualquer jogo com regras" inclui um certo objetivo. O desenvolvimento do jogo com regras consiste também em uma diferenciação e uma consciência cada vez maiores do objetivo da brincadeira (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2010, p. 136).

Nesse sentido, os jogos com regras incluem um determinado objetivo, de tal forma que seu desenvolvimento possibilita não só diferenciá-lo, como também permite uma melhor compreensão. Por sua vez, os jogos com regras fixas têm conteúdo constituído pelas regras e pelo objetivo, não mais pelo papel e pela situação lúdica (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2010, p. 136). Para exemplificar tais jogos, os autores citam o jogo da amarelinha.

Conforme descrito, concorda-se com as ideias de Vygotsky, Luria e Leontiev (2010), Huizinga (1971, 2000) e Kishimoto (1996, 1998, 2011). Contudo, o foco para a presente pesquisa se limita aos jogos com regras, uma vez que o público-alvo são alunas do 6º ano do Ensino Fundamental. Serão mencionados, nos procedimentos metodológicos, cada um dos jogos utilizados durante o processo de alfabetização matemática dessas alunas, agrupados nos momentos diagnóstico e interventivo.

3.4.1 Demais ferramentas materiais

Considerando o fato de que a alfabetização matemática trabalha com a construção do pensamento aritmético e que o processo de contagem é parte integrante desse, houve a necessidade de se utilizar diferentes materiais. Para estimular a contagem, palitos, peças construídas em E.V.A., canudos são comumente escolhidos e adotados neste estudo. Já para introdução do sistema de numeração decimal, o material dourado figura entre os prediletos, sendo também selecionado para essa pesquisa.

Ressalta-se que, além desses, os materiais escolares das próprias participantes e a construção de um calendário foram outros recursos que entraram em cena na construção dos cenários para aprendizagem. A seguir, apresentam-se os estudos pertinentes à alfabetização matemática.

3.5 ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA NA DIVERSIDADE

É usual que a alfabetização matemática aconteça nos anos iniciais de escolarização, Educação Infantil e/ou Ensino Fundamental 1. Segundo o portal do Ministério da Educação (MEC), da antiga e extinta Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), os dados estatísticos sobre o desempenho em matemática, referentes ao ano de 2016, revelaram que 54,4% dos alunos encontravam-se nos dois primeiros níveis, ou seja, níveis muito básicos de conhecimento matemático.

Além disso, 24% desses alunos estão no nível 1, indicando aprendizagem incipiente, melhor dizendo, que as crianças em questão não se apropriaram de conceitos matemáticos elementares. Comparativamente a esses dados, tem-se os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que substituiu a ANA em 2019, mostrando que 44,51% dos alunos do 5º ano encontram-se nos níveis 0, 1 e 2, dos quais 14,11% estão nos dois níveis elementares. Esses resultados indicam uma melhora relativa no nível de aprendizagem matemática do país, porém, ainda muito aquém do desejado. Ressalta-se, ainda, que esses valores poderão piorar com o isolamento provocado pela pandemia da Covid-19.

Concomitantemente a esses dados, buscaram-se pesquisas cuja temática fosse a alfabetização matemática no Brasil. Feitas consultas no Catálogo de Dissertações e Teses da Capes, visando a localização de investigações voltadas ao tema, procederam-se às buscas por trabalhos com os termos “alfabetização matemática” AND “educação infantil” e, “alfabetização matemática” AND “ensino fundamental”. Descritores que permitiram a localização de respectivamente seis e quarenta trabalhos, representando uma quantidade relativamente pequena se comparada a outras temáticas investigadas na Educação Matemática.

O contexto se agrava quando incluímos o termo “inclusão” ou “educação inclusiva”, cujo resultado revelou apenas um trabalho na Educação Infantil e dois no Ensino Fundamental. Porém, ao incluir a esses descritores o termo “música”, deparou-se com o mesmo cenário encontrado na revisão de literatura, ou seja, nenhum trabalho localizado.

Ao avaliar os dados destacados acima, eles foram considerados pouco expressivos diante da necessidade emergente de uma Educação Matemática Inclusiva, equitativa, de qualidade e que se inicia na alfabetização matemática. Cabe mencionar que, de modo geral, os currículos escolares são organizados para atender a um aluno tipo “padrão”, isso é, aquele que cumpre regiamente cada uma das etapas previstas para a alfabetização, não deixando espaço para aqueles que aprendem em outro tempo e/ou de outra forma.

Tal fato impacta o sistema educacional, permitindo que fossem encontrados, nas escolas regulares da Educação Básica, alunos *diferentemente eficientes* com comprometimento na alfabetização matemática. Caso das alunas participantes desta pesquisa que, apesar de estarem regularmente matriculadas no 6º ano do Ensino Fundamental, não estavam devidamente alfabetizadas. Nessas condições, como é possível melhorar o ensino de matemática, de modo a atender alunos *diferentemente eficientes*, se poucas pesquisas que privilegiem a alfabetização matemática desse público, suas necessidades, potencialidades e talentos são promovidas?

Com a intenção de contribuir para essa temática tão carente de investigações, como é o caso da alfabetização matemática de alunos *diferentemente eficientes*, desenhou-se esse estudo. O atual contexto fomenta reflexões do tipo: o que as pesquisas têm revelado sobre a alfabetização matemática, quais as habilidades a ela concernentes e como desenvolvê-las em alunos que precisam de um tempo e modo diferente para aprender? Segundo Danyluk (1988), quando:

[...] a criança for capaz de ler, compreender, e interpretar os signos e símbolos expressos pela linguagem matemática [...] e sua consciência atenta voltar-se para o desvelamento dos significados que estão implícitos, podemos dizer que ela foi alfabetizada matematicamente (DANYLUK, 1988, p. 52).

Para a autora, a alfabetização matemática envolve a leitura, compreensão, interpretação dos símbolos e signos matemáticos, bem como a capacidade consciente e atenta de atribuir-lhes significados. Ela ainda considera que “ser alfabetizado em matemática, então, é entender o que se lê e, escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria e lógica” (DANYLUK, 1988, p. 58).

Na mesma direção, a Unesco (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 2003) declara que a alfabetização matemática é um fenômeno que ultrapassa a discussão relativa à relevância da codificação e decodificação da linguagem matemática, compreendendo, assim, os diversos tipos de relações vinculadas ao contexto social em que essas se façam presentes, bem como as relações pertinentes ao conhecimento, linguagem e cultura. Concorda-se com essas ideias, de tal modo que a concepção de alfabetização matemática adotada nesta pesquisa vai além do reconhecimento de símbolos e signos matemáticos, considerando, também, o contexto social no qual os alunos estão inseridos, além de envolver a compreensão das primeiras noções a eles relacionadas, sejam elas pertencentes à aritmética, geometria, lógica e estocástica (LORENZATO, 2017).

Contudo, é importante saber que há diferentes interpretações sobre o uso do termo alfabetização, inclusive diferenciando-o do termo letramento. Há aqueles que defendem que a alfabetização envolva apenas a codificação e decodificação de símbolos e signos (SOARES, 2003; COLELLO, 2010), que o mais indicado para o sentido de leitura, interpretação e compreensão da linguagem matemática, seja o letramento. Razão pela qual, muitos autores diferenciam um termo do outro, como vemos em Leite (2010):

Julgo necessário reconhecer que a inserção do indivíduo no mundo da escrita, supõe dois movimentos simultâneos, mas diferenciados: de um lado, a apropriação da escrita como sistema convencional, alfabético, ortográfico, o que configura a alfabetização. De outro lado, o desenvolvimento das habilidades necessárias para inserção do indivíduo nas práticas sociais de leitura e escrita, o que configura o letramento (LEITE, 2010, p. 32).

Leite (2010) e outros pesquisadores defendem a estreita relação entre alfabetização e a apropriação da escrita, por meio dos códigos que, no caso da matemática, seriam os símbolos e signos por ela utilizados. Por sua vez, o letramento se encontra vinculado ao desenvolvimento de habilidades matemáticas em contextos sociais, critérios, utilidade e necessidade.

Soares (2004) defende a ideia de não dissociação entre alfabetização e letramento, uma vez que a entrada pelo mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos: pela aquisição do sistema convencional de escrita, a alfabetização, como também, pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em situações de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita, ou seja, o letramento (SOARES, 2004).

Há ainda, na literatura, autores que usam o termo *numeracia*. Contudo, no presente estudo, adotou-se a concepção de alfabetização matemática como apresentado por Danyluk (1998) e pelos documentos da Unesco (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 2003), mencionados anteriormente.

É importante lembrar que o processo de alfabetização matemática não constitui uma tarefa simples, já que requer a identificação de símbolos, signos e relações matemáticas envolvidas na leitura, escrita e interpretação do mundo que nos cerca e que são modificadas ao longo do tempo. O reconhecimento dos primeiros símbolos matemáticos, os algarismos indo-arábicos, está entre as ações iniciais da alfabetização matemática, essenciais à aprendizagem do princípio de contagem.

Na Matemática, utiliza-se o sistema de numeração Indo-arábico. Um sistema notacional, mais comumente conhecido por sistema de numeração decimal, em decorrência de características lógicas de contagem. Dois critérios determinam o sistema de numeração: a base de contagem, a decimal e, o valor posicional, ambos reconhecidos e aceitos pela humanidade. Dessa forma, estabeleceu-se que o sistema de numeração decimal fosse constituído por dez algarismos, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0 que, combinados entre si, permitiriam a representação de qualquer número do sistema.

Salienta-se que o critério que indica a posição ocupada pelo algarismo no numeral atende ao critério de economia, destacado por Caraça (1982) como um dos pilares do

conhecimento matemático. Há, portanto, um conjunto de regras ou propriedades que definem rigorosamente a maneira pela qual os algarismos podem ser utilizados quando da formação do número, sendo essa, a mais econômica e prática.

Mesmo sendo uma idealização do homem, o sistema de numeração foi criado por civilizações antigas há milhares de anos, a fim de atender às necessidades sociais daquele tempo. Isso significa dizer que, por meio de uma convenção social, esse conhecimento foi implantado, razão pela qual precisa ser desenvolvido nos sistemas de ensino. Por ser um sistema posicional, o sistema de numeração decimal apresenta relações implícitas que as crianças não percebem de forma espontânea.

Pesquisadores como Golbert (2003) e Cavalho (2010) recomendam o ensino por meio de situações de contagem que contemplem princípios e regularidades na criação de sistemas ou na recriação do atual sistema de numeração. Além disso, para compreensão do sistema de numeração decimal, é necessária a apropriação de conceitos, como o de contagem, agrupamento, troca, princípio aditivo, multiplicativo, valor posicional e o significado do zero.

Quando se trata de conhecimentos matemáticos básicos, a literatura reconhece a importante função social desempenhada pelo número e pelo sistema de numeração decimal, na compreensão da leitura e escrita em diferentes contextos socioculturais. Por essa razão, recomenda-se que seu ensino seja iniciado nos primeiros anos de escolarização das crianças.

Em seus estudos sobre alfabetização matemática, Teixeira (2006) considera questões amplas relacionadas a conteúdos sobre a construção do número, como: classificação, ordenação, correspondência biunívoca, noções topológicas, as partes e o todo, leitura e escrita do número, além dos diversos sistemas de escrita capazes de alfabetizar a criança (TEIXEIRA, 2006).

Lorenzato (2017) corrobora o pensamento de Teixeira (2006), identificando sete processos mentais básicos que garantem a alfabetização matemática, sendo eles: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. O autor recomenda que todos os processos descritos sejam trabalhados, de modo a se garantir a aprendizagem da criança. O Quadro 1 descreve e exemplifica cada um deles.

Quadro 1 – Processos mentais e as etapas para a alfabetização matemática

Processo mental	Significado	Etapas de desenvolvimento
Correspondência	Ato de corresponder um a um.	1- Percepção visual direta por disposição espacial.
		2- Percepção visual indireta.
		3- Correspondência de um para vários.
		4- Associação por mesma característica presente em dois objetos.
Comparação	Ato de estabelecer diferenças e semelhanças. Realizar agrupamentos por meio das características dos elementos. Discriminação visual. Uso de quantidades contínuas e discretas.	1- Comparar dois elementos de mesma espécie.
		2- Comparação entre elementos de espécies diferentes.
		3- Comparação entre três elementos. Ideia da relatividade.
		4- Comparação envolvendo ideia aditiva e subtrativa.
Classificação	Ato de organizar em categorias de acordo com semelhanças ou diferenças.	1- Agrupamento de elementos com características comuns e perceptíveis.
		2- Classificação por observação.
		3- Classificação de um mesmo grupo por critérios.
		4- Classificação por inclusão entre conjuntos.
Sequenciação	Ato de fazer suceder a cada elemento um outro sem considerar a ordem entre eles.	1- Construir sequência.
		2- Justificar a sequência construída.
Seriación	Ato de ordenar uma sequência segundo um critério.	1- Seriar elementos cujas diferenças são evidentes.
		2- Seriar com no máximo quatro elementos/objetos.
		3- Seriar com elementos diferenciáveis apenas por uma de suas características. Depois por duas.
		4- Seriar envolvendo a ordem inversa.
Inclusão	Ato de fazer abranger um conjunto por outro. Desenvolver a noção e nomenclatura de continência e pertinência.	1- Diferenciar elementos por meio de suas características.
		2- Inclusão entre dois conjuntos.
Conservação	Ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição. Percepção da conservação de quantidade variando (disposição espacial, dos elementos, configuração plana, tamanho, forma), conservação do comprimento, área, volume.	1- Perceber a reversibilidade.

Fonte: Adaptado de Lorenzato (2017, p. 41-43).

O autor alerta para que se observem as diferenças individuais da criança, já que cada uma apresenta uma “maturidade cognitiva” para cada um desses processos. Recomenda o uso de atividades diversificadas e integradas para o desenvolvimento deles. “É justamente essa diversificação de atividades, experiências e contextos, a respeito de um mesmo conceito, que favorece a formação do conceito que está sendo construído pela criança” (LORENZATO, 2017, p. 45).

Lorenzato (2017) ainda destaca que a construção do conceito de número é um processo difícil e complexo para a criança, já que envolve diferentes noções, como as de quantidade, contagem e comparação. Dessa forma, sugere que as comparações sejam iniciadas no nível perceptual, com quantidades até cinco elementos e que só devem ser avançadas à medida que a criança compreende que “a quantidade de elementos de um conjunto não depende da disposição espacial, tipo, cor, forma e tamanho deles” (LORENZATO, 2017, p. 51). Somente quando as crianças estiverem seguras nas comparações entre quantidades até nove, é que o registro escrito poderá ser trabalhado. O autor considera que as ações de comparar e classificar conduzem à ação de ordenar, estágio que caracteriza uma ampliação da percepção da noção de número.

Essa constatação de regularidade ou equivalência é fundamental para ampliação do conceito de número, que inicialmente, era uma marca depois evoluiu para o reconhecimento da existência de ordenação horizontal e que, agora, é ampliado, ao se perceber que o número não depende do tipo de elementos/objetos em questão (folha, pedra, tampa, ficha etc.) (LORENZATO, 2017, p. 53).

Nessa passagem, torna-se claro que, ao perceber a regularidade na disposição dos elementos a serem contados, o conceito de número é desenvolvido. Inicialmente como uma noção de marca, passando para a relação de ordem e, finalmente, para abstração do conceito. Afirma ainda que um “mesmo conceito deve ser apresentado de diferentes maneiras equivalentes” (LORENZATO, 2017, p. 24). O autor sugere que um mesmo experimento seja repetido muitas vezes de formas diferentes, porém equivalentes.

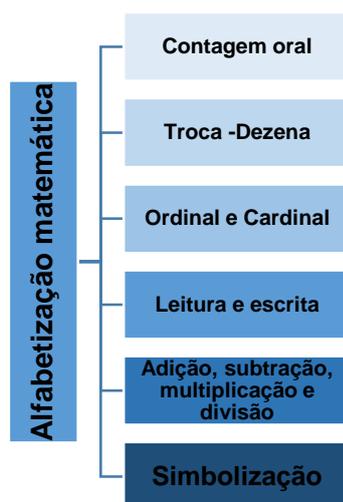
Para Lorenzato (2017), a ideia de quantidade está no plano do observável e/ou manipulável, enquanto o número está no plano abstrato, de forma que apenas o aluno poderá acessá-lo, percebê-lo, construí-lo. Por essa razão, ele recomenda que, nas situações didáticas, seja considerada a variação no vocabulário, assim como o estímulo de diferentes sentidos,

como: tato, audição, visão, além da motricidade, disposição espacial, tipos de objetos manuseados dentre outros.

Outro aspecto mencionado pelo autor refere-se à relação existente entre o conceito e sua respectiva representação, não havendo garantias de que a compreensão do primeiro implique na apreensão do segundo. Isso por causa da dificuldade no processo de decodificação das diferentes linguagens e, por ser a linguagem matemática uma linguagem simbólica, aconselha-se que seja a última das linguagens a ser didaticamente apresentada.

Para se garantir a alfabetização matemática, Lorenzato (2017) propõe o desenvolvimento por habilidades: a contagem oral, a troca, a escrita ordinal e cardinal, a leitura e escrita de números, as quatro operações básicas e o processo de simbolização, conforme Figura 7.

Figura 7 – Habilidades necessárias à alfabetização matemática



Fonte: Adaptado de Lorenzato (2017).

A primeira habilidade descrita é a contagem oral, em que são oportunizados à criança conjuntos para a contagem de seus elementos. No entanto, apesar de ser um processo relativamente simples, há condições a serem obedecidas, como: contar todos os elementos/unidades, não saltar ou esquecer nenhum elemento e não contar mais de uma vez o mesmo elemento.

O autor indica estágios progressivos de contagem, pelos quais as crianças passam: 1 - manipulação e enunciação de objetos em qualquer ordem; 2 - contagem de objetos um a um, tocando-os com o dedo e dizendo o numeral correspondente; 3 - contagem de objetos um a um,

apontando sem, no entanto, tocá-los; 4 - contagem um a um dos objetos apenas direcionando o olhar; 5 - contagem por subgrupos a distância, acompanhada pelo movimento dos olhos; 6 - contagem por meio da multiplicação, caso a disposição dos objetos seja retangular.

Segunda habilidade, a da troca, indicando que agrupamentos deverão ser estimulados. Há recomendação de que, inicialmente, sejam feitos agrupamentos com dois objetos e a troca por um único objeto de maior valor. São indicadas trocas gradativas, envolvendo mais objetos para, finalmente, serem realizadas trocas envolvendo dinheiro. Todas as atividades devem ser verbalizadas pelas crianças e, posteriormente, acompanhadas de seus respectivos registros, quer sejam desenhos ou símbolos.

A terceira habilidade envolve dois aspectos do número: a cardinalidade e a ordinalidade. É interessante observar que o autor defende a promoção simultânea desses aspectos, assegurando que, por essa razão, torna-se possível empregar expressões, como: mais que, tanto quanto, menos que, sucessor e antecessor de, mesmo que. Lorenzato (2017) alerta para o fato de que mesmo interligadas, são duas noções distintas, tendo em vista que o ordinal refere-se a um único elemento indicando sua posição num subconjunto ordenado, portanto, condicionado à relação de ordem. Por sua vez, o cardinal indica o total de elementos de um dado subconjunto, cuja relação é a de inclusão.

A quarta habilidade é caracterizada pela leitura e escrita dos números que, pode parecer simples para o adulto, mas não se pode dizer o mesmo para a criança, pois envolve um processo de decodificação até certo ponto complexo. Para leitura e escrita dos primeiros números, são utilizados os algarismos de 0 a 9, em que cada símbolo tem um único nome a ele associado. O mesmo não acontece com números acima de 9, como o 10, composto por dois algarismos: o 1 e o 0, mas com um único nome: dez. Nesse caso, há grande possibilidade de a criança ler, um e zero, seguindo o mesmo padrão considerado para números anteriores. Fato que pode ocasionar leituras e registros incorretos, como no caso do 25 que pode ser registrado como 205.

Visando facilitar a decodificação pela criança, Lorenzato (2017) aconselha o trabalho correto dos números, tanto nas representações orais quanto escritas. Assim, sugere que o professor verifique se o aluno percebeu a existência de apenas dez símbolos distintos, os algarismos, na representação escrita dos números. Explore situações que evidenciem a diferença na leitura e escrita dos dez primeiros números em relação aos demais.

Da mesma forma que a leitura e escrita de números a partir do 10 é formada por esses mesmos dez algarismos, variando-se a posição, o valor de cada algarismo depende da posição por ele ocupada no numeral. Além disso, que o estudante perceba os dois critérios diferentes

utilizados para leitura dos números: um para aqueles menores que 10 (um nome para cada algarismo/número) e outro para os maiores que 10 (novos nomes para os mesmos algarismos, porém dispostos em pares, trios, ou mais, no mesmo número).

Na sexta habilidade, encontram-se as quatro operações aritméticas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Com relação às operações, Lorenzato (2017) propõe novamente que se inicie o trabalho pelo registro oral, dispensando, nesse momento, a utilização dos símbolos operacionais e do vocabulário próprio. Sugere atividades que envolvam composição, decomposição, ajuntamento, justaposição, separação, comparação, distribuição, repartição.

A última habilidade é a da simbolização, também conhecida como processo de resolução de problemas. Nesse momento, a indicação é para que sejam utilizadas situações do cotidiano e da preferência da criança. Motivá-las para que participem ativamente, de modo que a solução seja construída conjuntamente com o professor.

Para complementar o processo de alfabetização matemática, Lorenzato (2017) destaca sete funções do número que precisam ser compreendidas pela criança, sendo elas:

- número localizador, pode ser encontrado designando endereço, latitude, distância;
- número identificador, está nas datas, nos telefones, nas páginas, nos automóveis, nas camisas dos jogadores;
- número ordenador, indica o andar do apartamento, a posição obtida em uma competição;
- número quantificador, indica velocidade, consumo, remuneração, altura;
- número (numerosidade) com significado de quantidade total em que é forte a cardinalidade. Por exemplo, na sala estudam 43 crianças;
- número como final de contagem em que é forte a ordinalidade. Por exemplo: ele é o 4º filho;
- número (cálculo) como resultado de operações;
- número (medida) como resultado de mensuração (LORENZATO, 2017, p. 48-49).

E pelo menos quatorze de variáveis, o dobro da quantidade de funções:

- Correspondência um a um;
- Cardinalidade de um conjunto;
- Ordinalidade na contagem;
- Contagem seriada um a um;
- Contagem por agrupamento;
- Composição e decomposição de quantidade;
- Reconhecimento dos símbolos numéricos;
- Reconhecimento de símbolos operacionais;
- Representação numérica;
- Operacionalização numérica;
- Percepção de semelhanças;
- Percepção de diferenças;
- Percepção de inclusão;

- Percepção de invariância (LORENZATO, 2017, p. 49).

Como visto, o desenvolvimento do pensamento aritmético envolve o conhecimento do número em suas funções e variáveis que, por sua vez, requer compreensão das noções de quantidade, classificação, seriação, inclusão, sequenciação, conservação e comparação. Tais funções devem ser devidamente exploradas pelo professor em diversos cenários inclusivos para aprendizagem. A leitura e escrita dos números é outra habilidade que merece atenção nesse processo, já que constitui uma etapa difícil para criança, tendo em vista que a leitura envolve critérios diferentes da escrita.

Conhecimentos relativos ao número e ao sistema de numeração decimal são imprescindíveis para a apropriação da leitura e escrita de numerais em qualquer contexto sociocultural. No entanto, eles são oficialmente previstos nas diretrizes nacionais para alunos pertencentes à Educação Infantil.

Como o trabalho previsto nesta pesquisa envolve alunos do Ensino Fundamental do 6º ano, houve a necessidade de adaptação das propostas dos autores citados, de modo a se atender ao público adolescente. O que significa dizer que o cenário inclusivo para aprendizagem idealizado procurou atender à realidade das alunas participantes, bem como seus gostos e preferências, com relação aos jogos propostos e ao ambiente musical utilizado. No próximo capítulo, descrevem-se os procedimentos metodológicos.

4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Nesse sentido, compreende-se que as competências não podem ficar apenas na limitação cognitiva, mas torna-se fundamental fomentar uma rede de conexões entre as diferenças competências como as socioemocionais, visando à formação integrada dos sujeitos sociais.
(COSTA, 2020)

Apresenta-se, neste capítulo, o percurso metodológico atrelado à questão de pesquisa: *quais as contribuições de um cenário inclusivo para aprendizagem, mediado por ambiente musical associado aos jogos, para a alfabetização matemática de alunos diferentemente eficientes?* De modo a permitir alcançar o objetivo de investigar a contribuição dos cenários inclusivos para alfabetização matemática de alunos *diferentemente eficientes*, mediados por ambiente musical associado aos jogos. Por essa razão, serão descritos os cenários inclusivos para aprendizagem, os atores pedagógicos, as ferramentas multissensoriais utilizadas para mediar o processo de alfabetização matemática das três alunas *diferentemente eficientes*, do 6º ano do Ensino Fundamental, assim como os instrumentos e meios escolhidos para a coleta de dados.

Houve um cuidado ao se fazer cada escolha, de modo a permitir que todos os aspectos da pesquisa permanecessem coesos e consistentes. Dessa forma, os procedimentos metodológicos, aqui descritos, possibilitaram destacar importantes olhares para os cenários inclusivos para aprendizagem, mediados pela música e pelos jogos. Além disso, diante da complexidade presente ao se pesquisar processos internos e subjetivos de aprendizagem, considera-se que a abordagem qualitativa seja a mais indicada para a pesquisa.

Bogdan e Biklen (1982, p. 4-7) descrevem cinco características básicas para as pesquisas qualitativas em educação, sendo elas:

- 1) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.
- 2) Os dados coletados são predominantemente descritivos.
- 3) A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.
- 4) O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial do pesquisador.
- 5) A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Em outras palavras, a pesquisa qualitativa é caracterizada por ser descritiva, por permitir que a coleta de dados seja obtida diretamente da fonte. Ela tem o pesquisador como principal agente dessa coleta, o foco no processo e a análise dos dados com tendência ao processo indutivo.

Destaca-se que, no presente estudo, é feita uma descrição minuciosa de todo o cenário que envolve as participantes, o objeto de conhecimento investigado, assim como as ferramentas multissensoriais que mediarão o processo de aprendizagem. Nessa investigação, a pesquisadora é a principal responsável pela coleta dos dados, que foram obtidos diretamente do ambiente escolar, mais especificamente das ações desenvolvidas junto às participantes. Na análise de dados, são considerados os registros orais e escritos produzidos pelas participantes, bem como observações de seu comportamento ao longo desse período.

Desde o início da trajetória desta pesquisa, tinha-se clara a amplitude envolvida nos caminhos que levam ao conhecimento. Partindo-se do princípio de que cada sujeito é autor de seus processos de aprendizagem, incluindo aquele relativo à construção do número, pensou-se em procedimentos metodológicos que preservassem a diversidade e a autoria dos alunos. Esse processo ocorre de diversas maneiras e condições, como abordado no aporte teórico, quer sejam pelas escolhas dos cenários inclusivos para aprendizagem, quer sejam pela seleção e uso das ferramentas multissensoriais e/ou no respeito às diferenças e potencialidades de cada aluno.

Considerando, também, que a pesquisa em educação deve obedecer a um limiar ético que entenda as pessoas envolvidas, a pesquisadora estabeleceu vínculos com as alunas, conviveu, conheceu e se envolveu nos acontecimentos relacionados a elas em seu ambiente escolar. O desenvolvimento da presente pesquisa ocorreu no período compreendido entre março de 2019 a fevereiro de 2020, totalizando onze meses, organizados em duas fases, a diagnóstica e a interventiva. No primeiro semestre, os encontros aconteceram duas vezes por semana, considerando o intervalo de duas horas aula por dia. No segundo semestre, aconteceram cinco encontros semanais, com duração média de três horas-aula diárias, totalizando quinze horas semanais. O Quadro 2 ilustra o *designer* da metodologia.

Quadro 2 – Estrutura dos procedimentos metodológicos

Fase Diagnóstica	Fase Interventiva
<ul style="list-style-type: none"> ❑ Objetivo: Investigar os conhecimentos matemáticos das alunas; ❑ Duração: 01 mês; ❑ Jogos utilizados <ul style="list-style-type: none"> Bingo Pega varetas Quebra- cabeça ❑ Duração: 01 mês- 02 encontros semanais de 02 horas aula cada; ❑ Sem exposição musical. 	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Objetivo: 1) desenvolver habilidades relativas à alfabetização matemática; <li style="padding-left: 100px;">2) estimular a atenção e memória; ❑ Duração: 09 meses; ❑ Jogos utilizados <ul style="list-style-type: none"> De memória- (02) Pega varetas- (01) Do mico (04) Trilha (01) ❑ Duração: 09 mês- 05 encontros semanais de 02 a 03 horas aula cada; ❑ Com exposição musical.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados foram organizados em quatro etapas, considerando os respectivos intervalos de tempo, destinados ao recesso e férias escolares, ambos em concordância com as pesquisas envolvendo o *Efeito Mozart*. Será realizada a descrição de treze Episódios, os quais terão destacados os diálogos entre pesquisadora e participantes e entre as participantes, de modo a explicitar os conhecimentos adquiridos e as possíveis mudanças de comportamento.

Além disso, considerando a riqueza dos dados coletados e o limite de tempo destinado à análise e escrita deste relatório, optou-se por trazer dados referentes à participante Fênix, balizados pelos seguintes critérios:

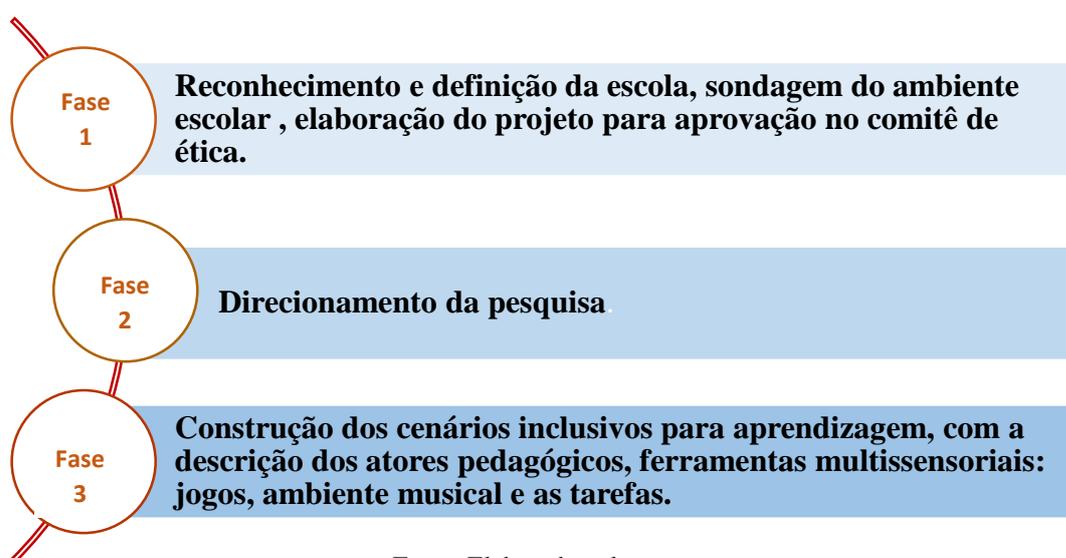
- a) Nível de alfabetização matemática- foi a participante que demonstrou maior *déficit* cognitivo na fase diagnóstica.
- b) Memória - demonstrou esquecer muito rápido os acontecimentos vivenciados em curto período de tempo (24 h) e, ainda, não se lembrava do seu próprio sobrenome, bem como de dados como a data de seu aniversário, endereço, número de telefone dentre outros.

- c) Desempenho - foi a participante que apresentou, nesse processo, um crescimento sociocognitivo proporcional aos desafios que precisava superar.
- d) Frequência - foi a aluna mais assídua e dedicada ao seu processo de aprendizagem.

Vale destacar que a participante em questão verbalizava, dentre outros, o desejo de aprender a escrever seu nome completo, usar letra cursiva e identificar as horas no relógio analógico. Registra-se, ainda, a percepção da pesquisadora em relação ao comprometimento e empenho da aluna na realização das tarefas e superação de seus limites no processo de aprendizagem.

Embora as análises estejam concentradas na participante Fênix, as demais aparecem nesta tese, uma vez que fazem parte do processo de evolução e descobertas de Fênix. Desse modo, grifa-se que as relações de interação entre as participantes serão abordadas. Informa-se que o estudo foi organizado em três fases. A saber:

Figura 8 – Fases para a realização do estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, apresenta-se o detalhamento de cada uma das três fases.

4.1 FASE I - RECONHECIMENTO

Nessa fase, descrevem-se os dados sobre a escola que sediou a pesquisa, as participantes e todo o contexto que fomentou as ideias para elaboração do projeto desta tese que, após finalizado, foi submetido ao comitê de ética e aprovado com o nº 3.985.168.

4.1.1 Conhecendo o Ambiente Onde se Desenvolveu a Pesquisa: A Escola

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal Francisca Alves, localizada a Avenida Santa Terezinha s/n, na cidade de Belo Horizonte. A localização fica em um bairro da Região Noroeste, atendendo a uma comunidade carente. São ofertados o Ensino Fundamental I, II e a Educação de Jovens Adultos (EJA) em dois turnos, matutino e vespertino, além da escola integral. Nos registros da escola, constam 761 alunos matriculados regularmente. Alguns deles são alunos integrantes da escolinha de futebol do Cruzeiro Esporte Clube, um dos grandes clubes da cidade.

A escola tem uma infraestrutura padrão, contendo dezesseis salas de aula, distribuídas em dois andares, uma quadra poliesportiva coberta, uma biblioteca, uma sala de artes, um auditório, uma sala de professores, um laboratório de informática com dezesseis computadores, refeitório, cozinha, além das salas da diretoria, secretaria, coordenação e almoxarifado.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) se encontrava em construção, contando com a participação da equipe pedagógica e demais membros da comunidade escolar. Até a data da interrupção das aulas presenciais, ele não se encontrava finalizado e, portanto, indisponível para consulta.

No primeiro contato com a escola, a pesquisadora conversou com a diretora e a coordenadora que, após conhecerem a ideia inicial da pesquisa, recomendaram a turma do 6º ano B, uma vez que nela se encontravam matriculados quatro alunos *diferentemente eficientes*. A recepção dada pela escola não podia ser melhor, ambiente acolhedor, aberto e todos demonstraram muita disponibilidade.

Após essa conversa inicial, a pesquisadora foi apresentada à professora de matemática responsável pela turma em questão. Finalizadas as apresentações, foram expostos os objetivos iniciais da pesquisa e a pesquisadora foi informada de que os quatro alunos *diferentemente eficientes* tinham laudo médico. Além disso, foram fornecidos dados informando que somente as professoras de matemática e de português aplicavam atividades diferenciadas para três deles, já que um aluno conseguia aparentemente acompanhar a turma.

Após a aprovação do Comitê de Ética¹⁰, realizado o contato com a escola, finalizadas as apresentações e informações iniciais, foi acordada uma data para início das observações. Tendo em vista que o primeiro contato feito na escola ocorreu no mês de fevereiro, início do semestre letivo, a pesquisadora foi orientada a iniciar o acompanhamento no mês de março de 2019, após ambientação dos alunos na respectiva turma. Essa etapa foi concluída com tranquilidade, embora um contexto inesperado tenha surgido no período de observação, de forma que mudou o rumo inicialmente previsto para a pesquisa.

4.2 FASE II - DIRECIONAMENTO DA PESQUISA

O período de observação ocorreu nas aulas de matemática do 6º ano B, uma turma constituída por trinta alunos, com duração de duas semanas. No primeiro dia em sala de aula com toda a turma, após as apresentações, buscou-se um lugar no fundo da sala, de modo a não atrapalhar a visão dos alunos ao quadro.

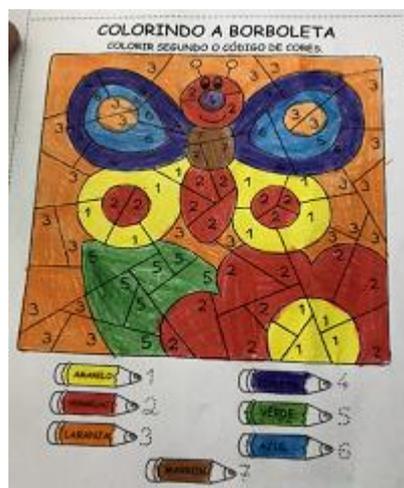
Como se tratava de uma sala relativamente pequena e com todas as carteiras ocupadas, a pesquisadora teve de se assentar em uma cadeira localizada na parte de trás da sala, entre duas fileiras próximas à porta de entrada. Até aquele momento, os alunos *diferentemente eficientes* não haviam sido identificados. O que não demorou muito a acontecer, porque, logo na primeira tarefa do dia, a professora se dirigiu ao lado oposto ao qual a pesquisadora estava sentada, levando três folhas impressas.

Distribuiu-as para três alunas que, também, se sentavam nas últimas carteiras. Entre as fileiras em que estavam sentadas, havia uma acompanhante. Tão logo a atividade foi distribuída, a acompanhante iniciou a leitura e a orientação das atividades para apenas uma delas. As outras duas, trabalharam sozinhas, embora uma delas, muito inquieta, chamava a atenção da acompanhante a todo instante. A pesquisadora permaneceu atenta ao grupo e, quando terminou a tarefa, pediu acesso a ela.

A tarefa solicitada pedia para que se colorisse uma borboleta, estabelecendo correspondência entre cor e os algarismos de 1 a 7. As alunas ficaram todo o tempo destinado à aula de matemática fazendo essa atividade.

¹⁰ Projeto de tese, encaminhado ao Comitê de Ética da Universidade Anhanguera de São Paulo, que depois de aprovado recebeu o nº 3.985.168. Os demais documentos como TCLE e a Carta de anuência da escola foram devidamente assinados.

Figura 9 – Atividade da borboleta para colorir



Fonte: Acervo da autora.

Como é possível ver, a atividade consistia simplesmente em identificar algarismos de 1 a 7. Ressalta-se que eram alunas do 6º ano do Ensino Fundamental. Esse tipo de atividade causou muita inquietação, levando a pesquisadora a buscar, junto à professora, uma explicação que justificasse tal tarefa. A resposta foi simples e direta: as três alunas em questão não sabiam contar, apesar de frequentar o 6º ano do Ensino Fundamental.

Como o sistema permitiu que elas chegassem sem o conhecimento básico naquele ano? Menciona-se sistema porque a maioria delas era proveniente de outras escolas, o que significa dizer que cursaram as séries iniciais, responsáveis pela alfabetização, em outro lugar.

Os dias seguintes de observação prosseguiram da mesma maneira. Atividades diferenciadas para as três alunas, cujas tarefas consistiam em colorir, ora identificando algarismos até 10, ora solicitando contagem simples. Ao final de três semanas, percebeu-se que o projeto inicial da tese, a construção de cenários inclusivos para aprendizagem com toda a turma utilizando a música e o *software Scratch* não seria possível. Isso porque, para um trabalho com todo o grupo de alunos do 6º ano da turma B, seria necessário que todos os alunos fossem alfabetizados no sentido pleno da palavra. Ou seja, que soubessem ler e escrever para compreender e participar conjuntamente das atividades. Isso seria inviável com o contexto que, até então, fora presenciado. Aquele momento era propício para dar novo direcionamento à pesquisa, para posteriormente ser realizado o trabalho com toda a turma.

Procurou-se a coordenação da escola, de modo a se descobrir mais sobre as garotas e suas potencialidades. Na oportunidade, foi solicitado acesso aos laudos das alunas e novas

informações foram compartilhadas: uma delas era alfabetizada, mas apresentava dificuldades, uma só reconhecia as letras do alfabeto e a terceira conseguia anotar o que era escrito no quadro, porém sem habilidades na leitura delas. Como era início do ano letivo, essas foram as únicas informações compartilhadas pela escola.

A partir dessa conversa, a pesquisa teve de ser redirecionada, visando à alfabetização matemática das três alunas, mediada por atividades lúdicas em ambiente musical, tendo em vista que não eram alfabetizadas. Para o desenvolvimento da pesquisa, foi acordado com a escola a utilização dos horários das aulas de matemática e português, para que, em outra sala (local onde eram realizadas as aulas de reforço), as alunas pudessem ser alfabetizadas matematicamente.

O trabalho se iniciou um mês após o ingresso na escola, tendo duração de dez meses. Em 2020, voltou-se à escola com a intenção de dar continuidade à tarefa iniciada no ano anterior. Mal começaram os encontros e a pandemia da Covid-19 surpreendeu a todos, interrompendo as atividades presenciais e comprometendo a continuidade da pesquisa. Em função desse contexto, os dados aqui coletados referem-se ao período desses onze meses de investigação e apenas ao grupo das três alunas.

4.3 FASE III - CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS INCLUSIVOS PARA APRENDIZAGEM

Com o (re)direcionamento da pesquisa, planejou-se a construção de cenários para aprendizagem em conformidade com Laborde (2002) e Fernandes e Healy (2020), mediados por ambiente musical associado aos jogos. Apresenta-se o cenário desenhado, os atores pedagógicos, destacando o perfil das três alunas participantes, bem como as ferramentas multissensoriais e as tarefas desenvolvidas ao longo desses onze meses.

4.3.1 Atores Pedagógicos

Consideram-se atores pedagógicos todos aqueles envolvidos nos cenários, tais como: a pesquisadora, as três alunas e as acompanhantes delas que, no período desses onze meses, foram três pessoas diferentes. As professoras de matemática e português, responsáveis pela turma, naquele ano e duas coordenadoras pedagógicas, sendo uma delas a que responde pela inclusão na escola.

Todos aqui descritos participaram dos cenários da pesquisa no decorrer desse período. Contudo, considerando o fato de que o público-alvo são alunas *diferentemente eficientes*, far-se-á apenas a descrição detalhada do perfil de cada uma delas.

4.3.1.1 Perfil das Participantes

Participaram desta pesquisa três alunas, regularmente matriculadas no 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Francisca Alves. Para preservar as respectivas identidades, serão utilizados pseudônimos. Assim, utilizaram-se os codinomes: Pura Alegria, Fênix e Flor ao se referir às participantes.

Destaca-se que os dados, aqui descritos, foram obtidos por meio da observação participante, de anotações do diário de bordo e por meio da análise das atividades diagnósticas, realizadas pelas participantes, bem como dos respectivos laudos constantes na escola, os quais foram gentilmente socializados para fins de pesquisa.

Aluna 1 - Pura Alegria é uma garota magra de doze anos de idade, de um metro e trinta, cabelos crespos, na cor castanho claro, usa aparelho nos dentes e óculos de grau. Seu material é descuidado, desorganizado e frequentemente esquecido em casa. É uma garota muito sorridente, extrovertida, dispersa, agitada, dependente dos adultos para se sentir segura diante das tarefas. Vive com família adotiva. Foi alfabetizada, embora saiba contar com segurança somente até 20. Consegue ler com certa destreza, escreve com letra cursiva, embora erre bastante na escrita das palavras.

O laudo apresentado tem CID10: Q86-0 (Síndrome Fetal Alcoólico) é o mais incompleto das três, emitido por um único clínico. Ele suspeita que ela tenha síndrome genética, embora o CID informado no laudo corresponda a Síndrome Fetal Alcoólico, afirmando que Pura Alegria tem cardiopatia congênita, disformismo¹¹, dificuldade de aprendizagem, distúrbio de comportamento, além da história de prematuridade. Informa, também, que um relatório definitivo seria elaborado, o que não foi apresentado à escola até a interrupção das aulas em março de 2020. Nenhum outro profissional a examinou e apenas o relatório de um único médico integra os documentos dessa aluna na escola.

Aluna 2 - Fênix também é uma menina de doze anos de idade, mede um metro e quarenta, aproximadamente, cabelos cacheados, castanho escuro, está sempre muito bem

¹¹ Disformismo - alteração no formato de um órgão que se apresenta defeituosamente; malformação congênita de um órgão; dismorfia. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/dismorfismo/>.

penteadada, usualmente vem para escola com o cabelo amarrado, usa tranças, rabo de cavalo e arcos. É muito cuidadosa e caprichosa com todo o material escolar.

É introvertida e, no início da pesquisa, a comunicação era sem contato visual direto com a pesquisadora, a cabeça estava sempre direcionada para o chão. Dependia da acompanhante para realizar qualquer tarefa solicitada pelos professores. Não foi alfabetizada até o momento, o que significa dizer que não sabia ler, escrever e conseguia contar somente até 10. Não lia os enunciados de nenhuma tarefa. Reconhecia as letras do alfabeto, embora precisasse vê-las por escrito para se lembrar do desenho delas. Só sabia seu primeiro nome e quando era preciso escrever o sobrenome, consultava uma folha impressa com o nome completo que sempre trazia junto de si. Escrevia com letra em caixa alta e consultava constantemente os lembretes que levava consigo, com o desenho das letras.

Apresenta laudo de três especialistas e CID10- F10 (Retardo mental leve): psiquiatra infantil, genética clínica e neurologista. Nos laudos constam atraso do desenvolvimento neuropsicomotor, deficiência intelectual, disformismos e macrocrania¹². Recomendam fonoaudióloga e terapia ocupacional. Afirmam que ela tem dificuldade de aprendizagem. A neurologista, em seu relatório, informa CID-F10 e diagnostica Fênix com retardo mental moderado ainda sem causa definida.

O relatório da psiquiatra infantil, feito há quatro anos atrás, ou seja, quando ela tinha oito anos de idade, informa que ela está em tratamento com a Equipe Complementar da Criança e do Adolescente da Regional Pampulha, devido à dificuldade escolar e de interação social como *déficit* de aprendizagem. O relatório diz, ainda, que ela estudava em escola particular, mas que, devido às dificuldades financeiras da família, foi para uma escola pública. Recomendam acompanhante em sala.

Aluna 3 - Flor é uma adolescente de quinze anos de idade, está acima do peso indicado para sua idade e estatura, mede aproximadamente um metro e sessenta, cabelos crespos, castanho escuro. O material escolar dela é descuidado como o de uma garota de sua idade, sempre esquece algo em casa como caneta, caderno, lápis; quanto à cola e à tesoura, raramente trazia consigo. Demonstra falta de interesse para a maioria das tarefas solicitadas.

Tem semblante triste, mas é extrovertida e claramente se sente desmotivada para os estudos. Sem dúvida, tem características de adolescente, apresentando mais maturidade que as

¹² Macrocrania - é apenas um aumento do crânio e do cérebro um pouco além do desenvolvimento normal, que é mais acentuado nos meninos do que nas meninas, e que não causa problemas para a saúde. Disponível em: <https://amanf.org.br/tag/macrocrania/>.

colegas e desenvolvendo certo protecionismo em relação às outras duas, junto aos demais colegas da escola. Provavelmente, proveniente do sentimento de inferioridade desenvolvido. Ela demonstra ter vergonha por não saber ler, tanto que vai frequentemente à biblioteca pegar livros para leitura, condizentes com sua idade, carregando-os consigo, apenas para folheá-los. Quando se vê em uma atividade de leitura, lê algumas palavras, inventa outras, gagueja. No entanto, escreve com destreza palavras e textos disponíveis no quadro e/ou em livros, tem letra cursiva de tamanho pequeno.

Tem relatórios de um neurologista e um psicólogo. A consulta ao neurologista é de nove anos atrás e a do psicólogo de oito anos. Segundo o neurologista, o CID apresentado para diagnosticar a paciente é o F70 (Retardo mental leve) e F90 (Transtornos hipercinéticos). O laudo informa, ainda, que ela apresenta distúrbio da fala, deficiência mental, distúrbio do apetite, recomenda terapias múltiplas e afirma que o quadro é irreversível. O relatório do psicólogo é mais detalhado, contendo informações sobre a família. Nele, consta que ela é filha de uma mãe que não tinha lar fixo, diagnosticada com tumor cerebral na gravidez, juntamente com depressão severa, suicidando-se quando a criança tinha apenas um ano e oito meses.

Desde então, Flor é criada pela avó e sabe-se que tem um irmão mais velho. O laudo relata, ainda, que ela tem problemas de dicção, cognição, sendo dependente física e emocionalmente. O profissional a considera com retardo mental (sendo esse quadro irreversível) com tendência à isolamento afetivo ou de vínculos externos. Estado psicoemocional regredido a fases anteriores do desenvolvimento.

Após leitura dos laudos e do contato com as alunas, o estado de perplexidade tomou conta dos pensamentos e sentimentos desta pesquisadora, de tal forma que não poderiam deixar de ser mencionados. A sensação predominante foi de impotência e incapacidade, associadas à completa falta de conhecimento dos CIDs, bem como ao fato de que nada informavam sobre as potencialidades delas, bem como sobre suas reais condições de aprendizagem. Aliás, muito pelo contrário, a impressão dada era a de que essa situação não poderia ser alterada. A descrição dos laudos foi feita na íntegra para demonstrar que, do modo como essas informações foram expressas, até podem ser úteis para médicos, psicólogos, terapeutas, mas, francamente, como podem auxiliar, de forma concreta, o professor?

A intenção com esse desabafo não é desqualificar a produção de laudos médicos, até porque se acredita que sejam necessários e que contribuam para o tratamento dos pacientes. O que se pretende é ressaltar que, para efeitos referentes ao contexto educativo, mudanças precisam ser feitas. Primeiro, porque é possível, nas escolas do Estado de Minas Gerais, utilizar

o quantitativo de matrículas para fins lucrativos, sendo acrescida uma porcentagem a cada aluno inscrito que apresente alguma necessidade especial, conforme documento divulgado em: http://planodecarreira.mec.gov.br/images/pdf/lei_11494_20062007.pdf. Segundo, por aceitar laudos incompletos, ou seja, emitidos por apenas um ou mais profissionais e não por uma equipe multidisciplinar, conforme recomendação legal. Por fim, por não conter informações que possam verdadeiramente auxiliar o professor na identificação das deficiências e potencialidades desses alunos, o que dificulta ou até mesmo o impossibilita de conhecer as reais condições e necessidades de seus alunos.

Esse fato foi constatado na escola campo onde foi desenvolvida a presente pesquisa, ou seja, laudos incompletos, mesmo havendo recomendação legal para que a deficiência fosse avaliada por uma equipe multidisciplinar, conforme prevê a Lei Brasileira de Inclusão – LBI - Lei nº13.146 (BRASIL, 2015) no Artigo 2º parágrafo 1º:

[...] a avaliação da deficiência, quando necessária, será biopsicossocial, realizada por uma equipe multiprofissional e interdisciplinar e considerará:
I - os impedimentos nas funções e nas estruturas do corpo;
II - os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais;
III - a limitação no desempenho de atividades; e
IV - a restrição de participação (BRASIL, 2015, *online*).

A Lei 13.146/2015, em questão, evidencia a necessidade de diagnósticos provenientes de várias especialidades para que um laudo sobre um indivíduo com alguma necessidade especial seja emitido e para que possa, de fato, auxiliar as ações visando ao desenvolvimento de suas potencialidades. Tanto que a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o modelo biopsicossocial, uma vez que ele parte do princípio de que “a deficiência é uma condição de saúde que gera a deficiência dentro de fatores contextuais, portanto, uma integração dos modelos médicos e social” (DIÁRIO DA INCLUSÃO SOCIAL, 2018, p. 01).

O modelo biopsicossocial nos remete à concepção sobre Defectologia, proposta por Vygotsky (1983), que percebia a deficiência como potencialidade, a compensação como processo interno de ação e reação e o sentimento de inferioridade, decorrente do convívio social. Ambos os aspectos merecem ser considerados quando se trabalha com sujeitos público-alvo da Educação Especial.

Contudo, percebe-se que há uma distância considerável entre o que é recomendado e o praticado, mesmo sendo fundamental para direcionar tratamentos e ações dos diversos profissionais responsáveis pela melhoria das condições de vida daqueles, há muito, rejeitados.

Além disso, mais especificamente no item III do art. 2 da Lei nº 13.416/2015, temos a referência de que seja identificada e registrada nas avaliações a limitação no desempenho das atividades.

Ressalta-se que, nos laudos apresentados à escola, não constam atendimento à maioria das recomendações descritas acima, tampouco as informações sobre a participação das alunas nas atividades escolares. Acrescenta-se a isso o fato de que nem todos os profissionais indicados para emissão dos laudos haviam sido consultados, conforme recomendação legal, ou seja, faltavam profissionais de outras áreas para diagnosticá-las.

Não há dúvidas de que esse contexto dificulta, e muito, o trabalho do professor. Com essas observações e a sondagem inicial, realizada por meio dos jogos: bingo, quebra-cabeça e o jogo de varetas, procedeu-se à coleta de informações sobre o conhecimento matemático apreendido, assim como sobre o comportamento delas frente à realização de atividades escolares. Esses dados subsidiaram à elaboração das atividades de intervenção, bem como a escolha das ferramentas multissensoriais que seriam empregadas no processo de alfabetização matemática das alunas.

4.3.2 Desenho dos Jogos

Baseado nas pesquisas de Vygotsky, Luria e Leontiev (2010) sobre jogos e brinquedo e, principalmente, os jogos de regra, optou-se por iniciar o trabalho de alfabetização por meio de jogos. Uma razão para essa escolha se deve à grande possibilidade que o jogo permite de se explorar atividades orais de forma espontânea, fatores que contribuiriam para diagnosticar o conhecimento matemático apreendido pelas alunas, uma vez que elas não estavam alfabetizadas.

Além disso, a escolha por realizar o diagnóstico e a intervenção por meio de jogos foi consolidada após uma conversa com as participantes sobre atividades de sua preferência, na e fora da escola. Percebeu-se que os jogos digitais e manipulativos estavam presentes nas ações desse grupo, assim como despertavam sentimentos agradáveis.

Como o objetivo idealizado para a fase diagnóstica era o de investigar os conhecimentos matemáticos consolidados pelas alunas e identificar as potencialidades de cada uma, selecionaram-se, inicialmente, três jogos: bingo, pega-varetas e quebra-cabeça. A intenção era a de se preservar as regras e peças características dos jogos escolhidos, mas houve a necessidade de realizar alterações, devido às dificuldades apresentadas pelo grupo logo no primeiro encontro. Isso ocorreu, por exemplo, no jogo de varetas, mais especificamente com relação à

regra sobre a atribuição de valor de cada uma. O quadro 3 apresenta cada um dos jogos, seus objetivos e habilidades.

Quadro 3 – Jogos utilizados para diagnóstico

Jogo	Objetivo de Aprendizagem	Habilidades envolvidas
Jogo do Bingo	Completar primeiro os números de uma linha ou coluna.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecimento dos números naturais menores que 76, por meio dos registros oral e escrito. 2. Localização do número sorteado na cartela. 3. Comunicar ao grupo quando a linha ou coluna forem completadas.
Jogo de varetas	Retirar quantas varetas puder com as mãos, sem tocar e/ou mexer nas outras varetas. Caso algum jogador pegue a vareta preta, essa poderá ser usada para auxiliar na retirada das demais varetas do jogo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordenação motora fina. 2. Raciocínio lógico. 3. Contagem de números naturais. 4. Composição aditiva.
Quebra-cabeça	Com todas as peças, formar uma única figura com imagem de um animal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noção espacial, concentração, percepção visual, atenção

Fonte: Elaborado pela autora.

Ressalta-se que, nesse momento, não houve utilização do ambiente musical durante a realização das atividades, mesmo porque o diálogo era constante e parte essencial do diagnóstico.

Definiu-se uma rotina para os encontros, que sempre eram iniciados por uma conversa informal sobre os momentos significativos ocorridos na e fora da escola. Logo em seguida, buscava-se recordar as atividades desenvolvidas no encontro anterior para, depois, dar início às tarefas do dia. Assim, os jogos eram introduzidos e situações que envolviam contagem, classificação, ordenação, seriação entravam em cena. Os encontros eram finalizados com uma reflexão sobre os conhecimentos contemplados no dia. A rotina de cada encontro do primeiro semestre teve a seguinte estrutura:

Figura 10 – Desenho dos encontros



Fonte: Elaborado pela autora.

Salienta-se que, nas aulas, cada jogo era apresentado por meio de sua origem, reconhecimento das peças, socialização das regras, para, então, dar início às jogadas propriamente ditas.

O primeiro jogo dessa fase foi o bingo, permitindo a identificação do conhecimento numérico por elas apropriado, bem como as dificuldades apresentadas por cada aluna. Para números maiores que 10, registros orais e escritos foram grandes obstáculos. Contudo, pelo nível de dificuldade proporcionada por esse jogo, ele não foi mais utilizado nos encontros.

O segundo jogo foi o pega varetas. Diferentemente do bingo, as alunas pareciam não só conhecê-lo, mas demonstraram segurança e prazer ao jogá-lo. Porém, no final da jogada, quando era preciso contar a quantidade de varetas, atribuindo pontuação de acordo com as cores, nova dificuldade foi percebida. Todas verbalizaram corretamente a quantidade total de varetas obtidas por cada uma, entretanto, não conseguiam atribuir o valor correspondente a cor e, conseqüentemente, chegar à pontuação final. Nesse momento, adaptou-se a regra do jogo, de modo que o vencedor fosse o jogador com o maior número de varetas, independentemente da cor.

Dessa forma, todas conseguiram descobrir a vencedora e, portanto, finalizar as jogadas. Outras rodadas foram realizadas mantendo-se a adaptação da regra. Ao final desse dia, concluiu-se que havia um comprometimento com a aprendizagem dos números, mais precisamente na contagem que envolvia números maiores que 10. Esse jogo foi mantido nos

próximos encontros da fase diagnóstica e, também, na fase interventiva, incluindo outras variações.

O quebra-cabeça foi o terceiro jogo da fase diagnóstica. Para o primeiro dia do jogo, foi escolhido um quebra-cabeça menor contendo apenas nove peças, em que uma das faces continha a imagem de um animal (cachorro, coelho ou cavalo). Cada aluna recebeu um quebra-cabeça diferente. Curiosamente, no primeiro dia desse jogo, Fênix demonstrou maior independência e autonomia, resolvendo seu quebra-cabeça rapidamente. Depois de concluir a tarefa, se prontificou a auxiliar as colegas. Flor apresentou mais dificuldade que as demais, evidenciando problemas visoespaciais. Necessitou de ajuda para terminar o jogo nesse dia. Na fase interventiva, esse jogo não entrou mais em cena.

4.3.2.1 Refletindo Sobre a Fase Diagnóstica

O jogo do bingo foi o primeiro desenvolvido em sala com as alunas. Após a sondagem inicial sobre o gosto delas por jogos, quais se lembravam, se conheciam o bingo, percebeu-se certo desapontamento em meio às respostas. Após a apresentação das peças do jogo, foram dadas as orientações, deixando-se livre a escolha da primeira cartela.

Durante o jogo, foi possível observar que números menores que dez eram reconhecidos facilmente pelas alunas, embora todas demonstrassem certa dificuldade ao procurá-los nas cartelas. Outra observação que merece atenção, é que as alunas não reconheceram os padrões presentes na cartela, como: ordem crescente nos números localizados na primeira linha de cada coluna, nem mesmo que a indicação de que cada coluna iniciava com numerais pertencentes a mesma classe de dezenas. Entende-se, assim, que essas atitudes evidenciam que elas não tinham o hábito de jogar o bingo ou não o compreendiam bem. Algo aconteceu quando números maiores que 10 foram ditados. Uma das alunas ficava olhando para os lados, visivelmente perdida.

O mesmo fenômeno acontecia com as demais alunas, quando os números sorteados eram maiores que 20. Em alguns casos, era preciso dizer os algarismos que formavam o numeral para que eles fossem localizados na cartela.

Percebeu-se que o jogo envolvia habilidades e conhecimentos matemáticos complexos para as alunas. Buscando elucidar o contexto por meio das etapas descritas por Lorenzato (2017) para alfabetização matemática, foi possível perceber que a correspondência um a um (número na representação oral - registro escrito) era um processo que merecia atenção e maior

investigação. O jogo envolvia a localização dos números nas cartelas, portanto evocava noções visoespaciais, composição dos números por Algarismos e a posição relativa dos Algarismos no numeral. Todas essas habilidades não estavam consolidadas pelas alunas.

Entretanto, a comparação de quantidades envolvendo a composição aditiva, com a compreensão de quem preencheu mais a cartela, não trouxe dificuldade para ninguém do grupo. O que não aconteceu com a classificação por critérios, ou seja, a percepção de regularidades na disposição dos números de cada linha e coluna, que era desconhecida por todas as alunas, uma vez que, a cada número sorteado, elas ficavam perdidas na cartela, procurando, dentre todos os números, aquele sorteado. Aqui eram perceptíveis os indícios das dificuldades que o pequeno grupo apresentava.

No jogo pega-varetas, houve maior interação entre as participantes, assim como maior competitividade, além de permitir uma melhor observação, no que tange à coordenação motora fina de cada aluna e com relação às etapas da alfabetização propostas por Lorenzato (2017). Ao final da captura de todas as varetas, o grupo passou à contagem dos pontos, revivendo a experiência vivenciada no encontro anterior.

Ambas compreenderam a pontuação de cada cor de vareta, assim como o reconhecimento de que a vareta preta era a de maior valor. O problema ocorreu após essa informação, porque ninguém soube dizer qual a pontuação obtida. Olhavam para as varetas, passavam uma a uma pelas mãos e diziam números aleatórios. Solicitou-se, então, que dissessem a quantidade de varetas, por cor, que cada uma tinha. Essa contagem foi possível, uma vez que os resultados eram representados por números menores que 10. Nessas condições, todas responderam satisfatoriamente.

Nesses primeiros encontros, foi possível identificar dificuldades no reconhecimento de números maiores que 10 e no processo de contagem. Percebeu-se que as três alunas conseguiam facilmente agrupar as varetas por cor. Quando lhes era pedido para informar a quantidade de varetas que tinham nas mãos, a primeira reação era a de agrupar as varetas por cor.

O mesmo acontecia em relação à comparação das varetas por cor e valor correspondente; elas demonstraram conhecer a cor da vareta com maior valor, tanto que priorizavam a captura pela vareta preta durante o jogo. No entanto, o problema se localizava exatamente na adição desses valores, ou seja, na comparação envolvendo a composição aditiva. Percebeu-se que, para quantidades menores que 10, a contagem ocorria tranquilamente, razão pela qual, na segunda rodada, a regra do jogo foi alterada, considerando apenas a quantidade de varetas capturadas por cada uma, independente da cor.

Como o jogo de varetas foi bem recebido pelo pequeno grupo, decidiu-se por sua adoção por um número maior de vezes. Nos encontros seguintes, além de reservar um momento para o jogo de varetas, foram introduzidas gradativamente situações de contagem oral, utilizando diversos objetos: palitos, canudinhos, cartas, lápis de cor, figuras em E.V.A., dentre outros, conforme recomenda Lorenzato (2017). Esses materiais auxiliaram nas situações de contagem um a um, depois dois a dois, até se chegar à composição aditiva, em encontros subsequentes.

O jogo de quebra-cabeças foi o terceiro jogo utilizado para diagnóstico e serviu para fornecer mais dados sobre o conhecimento matemático dessas alunas, bem como sobre seu raciocínio lógico e as noções espaciais. Como era um jogo mais simples, com figuras de animais e poucas peças, no máximo 09, todas completaram com sucesso o quebra-cabeça recebido.

O tempo de construção é que variou entre elas. Flor, a aluna mais velha, teve mais dificuldade ao montar o quebra-cabeça, recebendo ajuda de Fênix que era sempre a última a terminar as tarefas. Conforme dito anteriormente, no final da montagem do primeiro jogo, os quebra-cabeças foram doados as alunas.

Na perspectiva das etapas propostas por Lorenzato (2017), o quebra-cabeça envolveu correspondência por percepção visual direta e disposição espacial, sem valores numéricos. O conhecimento de que cada peça do jogo formava uma única imagem era consolidado por todo o grupo. Do mesmo modo, a correspondência de um para vários, comparando cada peça ao grupo já formado, não constituiu dificuldade naquele momento.

A estratégia de construção priorizada por todas as jogadoras foi a da face que continha a imagem de um animal voltada para cima, ao invés da outra face. Por envolver poucas peças, sem valores numéricos, o jogo permitiu que o grupo demonstrasse maior autonomia e confiança na resolução da atividade proposta.

Após quatro semanas de investigação, constatou-se que as três alunas não eram alfabetizadas matematicamente. Exemplo disso foi a contagem oral que elas faziam, a qual somente a sequência numérica até 10 era realizada com segurança e êxito. Em sequências numéricas envolvendo números maiores que 10, havia interrupções, números eram omitidos e valores aleatórios incluídos. A dificuldade demonstrada na comparação de quantidades, envolvendo a composição aditiva, foi outro fator determinante para a conclusão do diagnóstico.

Finalizou-se a fase diagnóstica, identificando dificuldades e potencialidades de cada aluna, já que estavam em momentos distintos do processo de aprendizagem matemática, conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4 – Potencialidades de cada aluna após o diagnóstico

Habilidades aprendidas	Fênix	Pura Alegria	Flor
	Contagem de elementos um a um até 10, tocando-os com os dedos.	Contagem de elementos um a um até 20, tocando-os com os dedos.	Contagem de elementos um a um até 20, tocando-os com os dedos.
	Escreve palavras usando letra caixa alta.	Escreve palavras e textos com letra cursiva.	Escreve palavras e textos com letra cursiva.
	Conhece o primeiro nome.	Conhece nome completo.	Conhece nome completo.
	Conhece os algarismos indo arábicos.	Conhece os algarismos indo arábicos.	Conhece os algarismos indo arábicos.
	Associa algarismo e nome do numeral até 10.	Associa algarismo e nome do numeral até 20.	Associa algarismo e nome do numeral até 20.
	Utiliza registro por meio de símbolos para escrita de numerais até 10.	Utiliza registro por meio de símbolos para escrita de numerais até 20.	Utiliza registro por meio de símbolos para escrita de numerais até 20.
	Utiliza registro simbólico por meio de algarismos para escrita de numerais até 10.	Utiliza registro por meio de palavras para escrita de numerais até 20.	Utiliza registro por meio de palavras para escrita de numerais até 20.
	Compara 02 elementos de mesma espécie para quantidades menores que 10.	Compara 02 elementos de mesma espécie para quantidades menores que 20.	Compara 02 elementos de mesma espécie para quantidades menores que 20.
	Agrupa elementos com características comuns	Agrupa elementos com características comuns	Agrupa elementos com características comuns
	Constrói sequência para números menores que 10.	Constrói sequência para números menores que 20.	Constrói sequência para números menores que 20.
	Lê palavras com sílabas formadas por consoantes e vogais. Sílabas como lh, nh, ch dentre outras não eram lidas.	Lê palavras e textos. Dificuldade para leitura e escrita de palavras formadas por consoantes, como: lh, qu, gr dentre outras.	Lê palavras com sílabas formadas por consoantes e vogais. Dificuldade para leitura de palavras que tenham duas consoantes como gu, qu, lh, nh e textos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante dos jogos vivenciados nesse período e, mesmo não explorando todas as etapas elencadas por Lorenzato (2017), constatou-se que as alunas apresentavam habilidades ao realizar a correspondência e comparação, envolvendo a composição aditiva apenas para quantidades até 10; já na comparação, conseguiam comparar dois elementos de mesma espécie.

Com relação às habilidades propostas por Lorenzato (2017) para alfabetizar matematicamente, concluiu-se que seriam necessárias situações didáticas que contemplassem todas elas, desde a contagem oral até a simbolização matemática. A insegurança demonstrada pelas alunas em situações de contagem um a um era significativa e erros ao completar uma sequência numérica para valores acima de 10 eram inevitáveis, tais como na sequência numérica 18, 19 e 10, em que o 10 era o número indicado para completar essa sequência.

Também foi possível perceber que as três apresentavam tempos de aprendizagem muito discrepantes.

Pura Alegria e Flor conseguiam identificar números até 20, já Fênix não. Pura Alegria e Flor reconheciam os algarismos que formam os números maiores que 20, mesmo sem associar registro oral ao escrito e nem reconhecer valor posicional dos algarismos. Também apresentaram dificuldades de manter a atenção e se lembrar de dados socializados recentemente. Uma delas apresentava muitas dificuldades para se lembrar de fatos e conversas vivenciadas em encontros anteriores.

A fase diagnóstica permitiu conhecer um pouco mais sobre o conhecimento matemático adquirido pelas alunas, servindo para direcionar as atividades e jogos que constituiriam a fase interventiva. Como foi identificada a dificuldade em guardar informações recentes, percebeu-se a necessidade de adotar o ambiente musical como ferramenta mediadora do processo de aprendizagem, na tentativa de estimular a atenção e, conseqüentemente, favorecer o desenvolvimento da memória de curto e longo prazo.

Todos esses dados contribuíram para que fossem idealizadas situações didáticas diversificadas para cada uma, respeitando suas potencialidades. Considerando o fato de que na alfabetização matemática é frequente o uso de contextos infantis nas atividades propostas, para o público-alvo ao qual elas eram direcionadas, foram necessárias adaptações, de modo a despertar e manter o interesse do grupo.

4.3.2.2 Planejando o cenário da intervenção

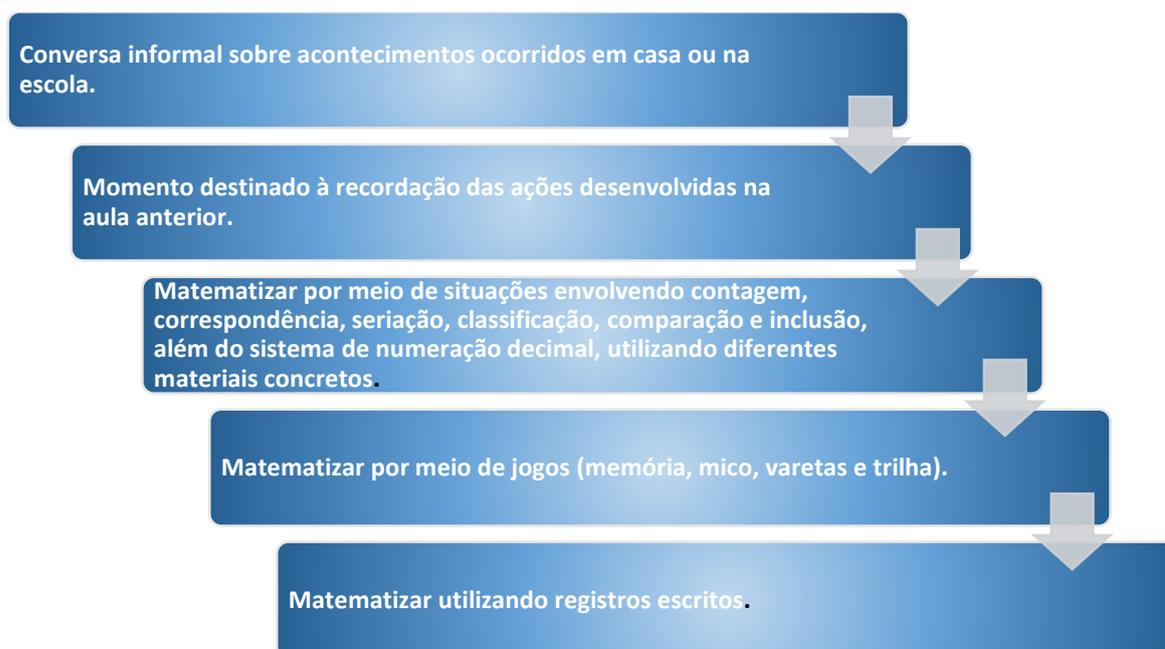
O período diagnóstico não foi prorrogado, tendo em vista que foi constatado que o conhecimento matemático das três alunas se encontrava em estágios diferenciados, indicando a necessidade urgente de alfabetização matemática. Por essa razão, optou-se por iniciar imediatamente a intervenção com previsão para o mês de maio de 2019. Antes do recesso escolar, os encontros aconteceram dois dias por semana, em duas horas-aula cada e, após o recesso, em cinco dias da semana, por três horas-aula cada, totalizando quinze horas semanais.

Na fase interventiva, o desenho dos encontros permaneceu com a mesma estrutura da fase diagnóstica, incluindo novas habilidades e conceitos, bem como a utilização de registros escritos. No mês de setembro, tarefas entram em cena para serem realizadas em casa. Até aquele momento, as alunas não recebiam da escola nenhuma atividade para ser feita em casa. A justificativa para tal circunstância era a de que elas não conseguiriam fazer sem

acompanhamento e, frequentemente, não apresentavam a tarefa cumprida na aula seguinte. Contexto que não se verificou, tendo em vista que as atividades com orientação para resolução em casa foram apresentadas pelas alunas nas aulas seguintes, salvo raríssimas exceções.

A rotina dos encontros era iniciada por uma conversa informal sobre os acontecimentos vivenciados na e fora da escola, seguida de momentos de recordação das ações desenvolvidas no encontro anterior. Nesses momentos, a música não era acionada. Quando os jogos entravam em cena nas atividades de contagem, correspondência, entre outras, o ambiente musical era acionado. No término dos encontros, a música era interrompida. A Figura 11, ilustra a estrutura adotada nos encontros.

Figura 11 – Desenho dos encontros do 2º semestre



Fonte: Elaborado pela autora.

Outra característica dessa fase foi a introdução de novos jogos, adaptados dos tradicionais, como: jogo do mico, jogo da memória, jogo dos sete erros e o jogo de tabuleiro, a trilha. A Figura 12 apresenta os jogos na perspectiva de Lorenzato (2017). Grifa-se que ambos se encontram detalhadamente descritos no Apêndice A desta investigação.

Figura 12 – Jogos utilizados na intervenção

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Jogo da memória</p> 	<p>Correspondência- Percepção visual indireta. Busca por pares em meio as cartas dispostas no centro com a face voltada para baixo.</p> <p>Comparação de 02 elementos de mesma espécie com diferentes registros. Formação de pares a partir da dupla número-palavra.</p> <p>Comparação envolvendo ideia aditiva- Contagem de pares formados e total de cartas obtidas.</p> <p>Sequenciação - Construir sequências com as cartas obtidas.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Jogo do mico</p> 	<p>Correspondência – percepção visual direta - Formação de pares.</p> <p>Correspondência de um pra vários - Busca de par para uma determinada carta, quer sejam com suas próprias cartas ou cartas de outro jogador.</p> <p>Comparação de 02 elementos de mesma espécie - Escolha de pares por meio da figura, número ou palavra.</p> <p>Comparação envolvendo ideia aditiva- Contagem de pares e cartas para saber quem venceu a jogada.</p> <p>Classificação- Agrupamentos de elementos com características comuns e perceptíveis. Conjunto de pares de cada jogador.</p> <p>Sequenciação- Construção de sequências a partir das cartas na mão.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Jogo da trilha</p> 	<p>Correspondência – percepção visual direta - Número sorteado no dado e quantidade de casas andadas no tabuleiro.</p> <p>Comparação de 03 ou mais elementos. Posição dos peões representando cada jogador.</p> <p>Comparação envolvendo ideia aditiva - Número sorteado no dado e número correspondente a casa no tabuleiro em que o jogador ficará após andar essa quantidade.</p> <p>Classificação por observação - Observação da posição das três jogadoras no tabuleiro.</p>

Fonte: Elaborado pela autora baseada em Lorenzato (2017).

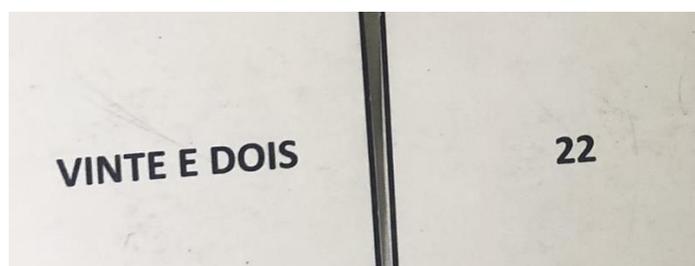
Vale ressaltar que, atendendo às recomendações de Lorenzato (2017) referentes às habilidades necessárias à alfabetização matemática, foram realizadas alterações/ adaptações nas peças e/ou regras, bem como produzidas diferentes versões para cada jogo, de modo a atender às necessidades e potencialidades de cada aluna, respeitando seu processo de desenvolvimento cognitivo. Somente quando a aluna demonstrasse segurança, compreensão do jogo e das habilidades nele presentes, nova versão lhe era disponibilizada. Acrescenta-se a isso o fato de que todas as peças foram construídas, diferentes versões criadas, de tal modo que, em muitos momentos, as alunas receberam jogos diferentes. O procedimento de iniciar os jogos por meio

do contexto histórico, reconhecimento das peças e regras se manteve nos dois momentos: diagnóstico e intervenção.

O primeiro jogo trabalhado na fase interventiva foi o da memória que, em sua versão inicial, contou com seis pares, totalizando doze cartas. Optou-se pela quantidade menor de cartas, conforme recomendado por Lorenzato (2017), para o início da alfabetização matemática. Para compor os pares de cada carta, foram utilizados registros escritos por meio de algarismos, contendo dezenas exatas e seu par, utilizando o registro em palavras.

O jogo de memória teve duas versões: a primeira com as dezenas exatas de dez a sessenta e, a segunda com a sequência numérica de onze a trinta, conforme Figura 13.

Figura 13 – Jogo da memória versão 2



Fonte: Acervo da autora.

Segundo Lorenzato (2017), as habilidades presentes nesse jogo foram reconhecimento do registro escrito das dezenas exatas, fazendo a correspondência um a um entre algarismos e palavras, o trabalho com leitura e escrita desses mesmos números, bem como a sequência numérica que os envolve. Eram associados o par número-palavra, de modo a permitir a leitura e escrita de palavras, já que Fênix e Flor não sabiam ler, embora conhecessem o alfabeto. Todas participavam desse jogo, que sempre iniciava os encontros nessa fase.

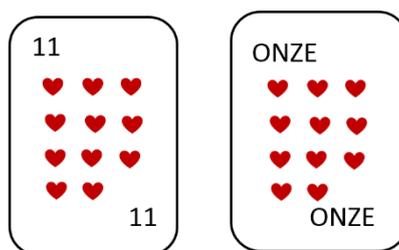
O jogo permitiu o estudo com a correspondência por meio da percepção indireta, agrupamentos de elementos com características comuns, contagem oral, além do registro numérico escrito com símbolos e palavras. Quanto às habilidades, foram desenvolvidas a contagem oral, a leitura de números presentes em cada carta, a troca na formação de pares, ou seja, grupos de dois, a ordinalidade, ao analisar a posição de cada jogadora ao final de uma rodada, assim como a composição aditiva, buscando conhecer o número total de pares formados.

As questões e reflexões, presentes em cada encontro, visavam a socialização dos conhecimentos, explorando novas habilidades e fases do desenvolvimento, assim como a

introdução de novos números, representando quantidades maiores. Salienta-se que a primeira versão desse jogo fez parte da fase diagnóstica e permaneceu na interventiva. Nesse jogo especificamente, Pura Alegria, que já conhecia números menores que 20, demonstrou rapidamente compreensão das dezenas exatas contidas nas cartas do jogo, de modo que foi a primeira a utilizar a versão dois dele e do jogo do mico. Fênix, por sua vez, ficou com a versão do jogo de memória por aproximadamente cinco meses.

O segundo jogo, do mico, teve quatro versões: a primeira com a sequência numérica de dez a vinte. Cada carta apresentava o número correspondente expresso por algarismos, seu par, com número expresso em palavras e, a mesma quantidade de símbolos (em conformidade com o naipe da carta, copas, corações vermelhos) era exibida nas duas cartas, conforme Figura 14.

Figura 14 – Jogo do mico versão 1



Fonte: Acervo da autora.

A segunda versão desse jogo compreendia números da sequência de vinte a trinta. A terceira de trinta a quarenta e a última de quarenta a cinquenta. As habilidades desenvolvidas no jogo foram: a contagem oral, a leitura dos registros escritos de números presentes em cada carta (símbolo e palavras), a troca, na formação de pares, ordinalidade indicando a posição de cada jogadora numa dada rodada, a sequência de números compreendidos entre dez e vinte, leitura e escrita de números dessa sequência e a composição aditiva quando reconheciam o número total de pares formados.

O jogo dos sete erros intermediava os demais jogos, sendo o primeiro que utilizou folha impressa para as alunas registrarem. Foi introduzido apenas na parte interventiva e teve níveis de dificuldade graduais e diferenciados para cada aluna. Esse jogo permitiu desenvolver habilidades viso espaciais.

Fênix era ágil e precisa na busca pelos sete erros. Flor demonstrava apatia pelo jogo e, porque não dizer, descaso. Não encontrava todos os erros, chegando muitas vezes a desistir de concluir a tarefa. Percebendo esse sentimento, o jogo dos sete erros foi substituído para ela.

Pura Alegria era mais dispersa e talvez por isso demorasse mais, embora conseguisse terminar com êxito.

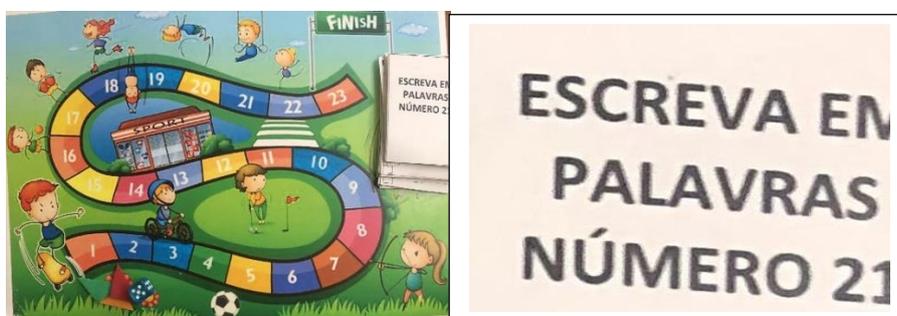
O jogo da trilha, único jogo de tabuleiro presente nesse estudo, teve apenas uma versão. Foi o último introduzido nos encontros, envolvia conhecimentos do sistema de numeração decimal, sequência numérica de números compreendidos entre dez e trinta, leitura e escrita de numerais com diferentes representações (símbolos, palavras, desenho do material dourado), como também habilidades de conservação, seriação com, no máximo, quatro elementos, comparação envolvendo a composição aditiva, subtrativa, comparação entre dois elementos de mesma espécie e correspondência.

Nesse jogo, as três alunas jogavam simultaneamente, o que não ocorria normalmente nos demais, em razão das habilidades envolvidas e das especificidades de cada uma. Nele demonstravam motivação e segurança com relação ao conhecimento das regras e questões propostas. Somente foi adotado quando as três estavam contando oralmente e utilizando o registro escrito de números até trinta com segurança.

Observa-se nesse jogo que, em alguns momentos, as alunas ficavam afoitas para auxiliar a colega que até se esqueciam de que estavam em uma competição. Pareciam compreender que, naquele momento, o mais importante era a aprendizagem de todas.

Com relação às habilidades matemáticas, foram desenvolvidas a correspondência, comparação, classificação e trabalhadas, também, a contagem oral e escrita, leitura e escrita de números, a troca, a ordinalidade, analisando a posição de cada jogadora no tabuleiro durante e no final da rodada, assim como a comparação envolvendo a composição aditiva e subtrativa, presentes nas cartas surpresa das casas especiais do tabuleiro.

Figura 15 – Jogo da trilha verão única



Fonte: Acervo da autora.

À medida que aconteciam os encontros, tornava-se evidente a necessidade de expansão de situações didáticas para além desses jogos. Exemplo disso foi a adoção de materiais, como: material dourado em E.V.A., quadro posicional de números, calendário construído pelo grupo em sala, palitos, figuras em E.V.A., potes e atividades escritas. Destaca-se que, neste estudo, os jogos e o ambiente musical serão analisados. No entanto, a música será descrita em outro momento.

Os encontros foram interrompidos em julho de 2019 em função do recesso escolar. Devido às dificuldades de atenção e memória, demonstradas pelas alunas, a expectativa quanto ao retorno das aulas era grande. Isso porque havia a possibilidade de se recomençar todo processo de alfabetização até então alcançado.

O retorno em agosto alterou o cronograma inicial, já que os encontros passaram a acontecer nos cinco dias da semana, com duração média de três horas cada. Novamente deparou-se com uma agradável surpresa. Todo trabalho e habilidades desenvolvidas no primeiro semestre haviam sido preservados, ou seja, as alunas não haviam se esquecido, contavam até vinte com segurança e demonstravam, cada vez mais, autonomia e confiança, sejam nas atividades individuais ou em grupo.

Novas inquietações surgiram: por que será que elas não foram alfabetizadas? Seria por causa dos laudos médicos que desanimaram os professores e as escolas anteriores? Será que a música estava contribuindo para esse contexto? Questões ainda sem respostas, mas com fortes evidências de que a música exercia um papel significativo nesse processo, considerando que as alunas estavam mais concentradas durante as atividades e sentiam falta da música quando essa não era acionada como de costume.

Como dito anteriormente, os encontros contaram com a presença de outra ferramenta multissensorial, o ambiente musical que será descrito a seguir.

4.3.3 Organizando o Ambiente Musical

As pesquisas apresentadas na revisão de literatura e no aporte teórico, envolvendo o ambiente musical, indicaram que a escolha do tipo de música é um fator relevante quando o que se almeja é a melhoria da atenção, da memória e, conseqüentemente, o favorecimento do processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Savan (1998), por exemplo, em seu estudo piloto envolvendo crianças público-alvo da Educação Especial, utilizou o ambiente musical nas

aulas de ciências, mostrando que o efeito relaxante só ocorreu quando músicas compostas por Mozart foram tocadas. O mesmo ocorreu com investigações envolvendo o *Efeito Mozart*.

A tese defendida por DeMers (1996) revela que o tom presente na música relaxante precisa ser baixo para promover o relaxamento e instrumentos suaves, como flautas, cordas e outros, são recomendados para se alcançar esse tom. Silva *et al.* (2016) apresentaram características das músicas com efeito relaxante.

Há, portanto, fortes indicativos de que, quando se trata da escolha do ambiente musical, com o intuito de promover relaxamento, melhoria na atenção, memória e outros, músicas suaves, calmas, relaxantes são indicadas, podendo ser clássicas, meditativas e/ou instrumentais. Por essa razão, escolheu-se uma sequência de músicas com essas características propostas por Silva *et al.* (2016), para compor o ambiente musical em todos os encontros realizados com as alunas, conforme quadro 5.

Quadro 5 – Músicas integrantes do repertório selecionado para compor o ambiente musical

Músicas	Nome	Link de acesso
Meditativas	Músicas com sons de riacho e natureza	https://www.youtube.com/watch?v=UxhDlsH0cGU
Instrumentais	Álbum The Moment- Kenny Gee	https://www.youtube.com/watch?v=447yaU_4DF8
	Álbum Greatest Hits- Best Songs- Kenny Gee	https://www.youtube.com/watch?v=7TQsqTMCxXo

Fonte: Elaborado pela autora.

As músicas foram previamente salvas no computador e no celular da pesquisadora e reproduzidas com o auxílio de caixa acústica.

Em relação ao procedimento de uso do ambiente musical, conforme visto nos capítulos anteriores, a literatura recomenda exposição musical por dez minutos antes dos testes cognitivos. Entretanto, neste estudo, considerando que o cenário proposto envolve o processo de aprendizagem e não testes cognitivos pontuais, decidiu-se utilizar o ambiente musical como ferramenta semiótica, por um período diário de trinta a cinquenta minutos aproximadamente, enquanto as alunas trabalhavam com os jogos ou durante a realização de tarefas impressas individuais a eles relacionadas. Nos momentos de socialização, a música era interrompida.

Em concordância com os estudos de Namwamba (2012) sobre os efeitos do volume da música, priorizou-se por adotar um volume indicado para ambiente musical, nem muito alto e nem tão baixo a ponto de não ser percebido. Outro protocolo, adotado nas pesquisas que utilizaram o ambiente musical, mencionado anteriormente, refere-se ao intervalo de tempo sem a presença da música. Novamente, por especificidades da presente pesquisa, a quantidade de intervalos sem música difere dos estudos anteriores, tendo em vista que, nos encontros diários, eram reservados de dez a quinze minutos sem a exposição ao ambiente musical. Considerando os dez meses com a presença da música, selecionou-se quatro momentos distintos de interrupção que integram a análise de dados.

O primeiro deles ocorreu no término da fase diagnóstica, em que foram coletados dados sobre o conhecimento matemático prévio das participantes, sem exposição à música. O segundo, nos encontros do semestre, antes do recesso de julho, praticamente após três meses de intervenção com ambiente musical. O terceiro, após o recesso de julho, teve cinco meses de intervenção com exposição musical. O quarto e último intervalo, no início do ano letivo de 2020, novamente, visando investigar se após o período de férias os conhecimentos se mantinham, também contou com a participação do ambiente musical. Os intervalos serviram também para indicar os momentos representativos para a coleta de dados a serem analisados.

5 REFLETINDO A PARTIR DOS DADOS

A música, por ser uma função cognitiva complexa, se constitui em um modelo para investigação da hipótese da organização modular do cérebro.

(SILVA, 2014)

Este capítulo aborda o tratamento feito a partir dos dados coletados, bem como as discussões e reflexões promovidas. A coleta de dados é uma etapa essencial na pesquisa e, como dito anteriormente, foi realizada durante os encontros destinados à alfabetização matemática. Além disso, é uma etapa que auxilia o pesquisador a compreender melhor a problemática da pesquisa. Segundo Creswell (2007), os dados coletados podem ser obtidos por meio de observações estruturadas ou semiestruturadas, entrevistas, documentos oficiais e material de áudio e vídeo.

Houve, num primeiro momento, a imersão da pesquisadora no ambiente de pesquisa, objetivando o conhecimento da escola, dos atores pedagógicos, assim como a sua familiarização com a rotina do ambiente escolar e as participantes. Fato que tornou a pesquisadora parte integrante desse contexto, de uma maneira bem natural e harmônica, além de permitir a análise documental dos laudos médicos das respectivas alunas.

Optou-se pela observação participante que consiste na imersão do pesquisador junto ao grupo observado, como parte integrante deste, numa interação que visa compartilhar seu dia a dia. Esse modo de proceder permite sentir a experiência do outro ao vivenciar determinada situação e muito contribuiu para que os dados coletados refletissem a realidade durante todos os meses de trabalho.

A observação participante teve início na sala de aula do 6º ano, com a presença das três alunas, da acompanhante, dos demais colegas de turma e da professora de matemática. Nesse período, aspectos significativos da aprendizagem das participantes foram determinantes para (re) direcionar os rumos da pesquisa. Os encontros com as três alunas, na sala reservada a alfabetização matemática, complementaram o cenário da observação participante.

Além da observação participante das aulas, constituíram fonte para coleta dos dados: o diário de bordo da pesquisadora, as gravações feitas nos encontros, as atividades produzidas pelas próprias alunas, os registros orais e escritos das estratégias e resoluções das atividades desenvolvidas, indicando a evolução de cada uma no processo de alfabetização matemática.

Conforme descrito, a presente pesquisa utilizou diferentes fontes de dados, de modo a garantir a validade do construto, conforme defende Gomes (2004). Yin (2005) corrobora esse pensamento quando afirma que “nenhuma fonte única possui vantagem indiscutível sobre as outras” (YIN, 2005, p. 112-113).

Contudo, vale ressaltar que as informações mais relevantes foram obtidas nos momentos de intervenção pedagógica da pesquisadora junto as alunas. Atividades que envolveram quantificação, produção de registros pictóricos ou simbólicos, comparações, sequências numéricas, agrupamentos, tomadas de decisões a partir de argumentações quantitativas foram desenvolvidas ao longo dos encontros destinados às intervenções.

5.1 CONHECENDO OS DADOS

Em uma investigação qualitativa, a análise de dados, segundo Bogdan e Biken (1994), pode ser realizada de duas formas. Uma delas refere-se ao processo de análise, quando feito simultaneamente à coleta dos dados e concluído no final desta. A outra abordagem ocorre quando a coleta de dados acontece antes mesmo do momento de análise. Neste estudo, foi feita análise de dados concomitantemente ao processo de coleta dos mesmos, sendo utilizados como instrumentos: o diário de bordo da pesquisadora, as gravações em áudio e vídeo dos encontros, os registros orais e escritos das atividades desenvolvidas com as alunas.

Dois momentos caracterizaram os encontros com as alunas, um relativo à fase diagnóstica, cujos dados foram coletados por meio de gravações em áudio e vídeo e, o segundo, a fase interventiva. Essa última teve, além das gravações em áudio e vídeo, registros escritos das atividades desenvolvidas com as alunas, referentes ou não aos jogos.

As atividades idealizadas envolviam enunciados curtos e diretos, conforme orientação da Associação Brasileira do Déficit de Atenção (ABDA) que recomenda a elaboração de atividades de curta duração para alunos público-alvo da Educação Especial, de modo a se garantir a atenção e o envolvimento desses durante a atividade proposta.

Salienta-se que a investigação no campo empírico - na escola pesquisada -, teve como base estruturante um diagnóstico, visando à identificação dos conhecimentos apreendidos referentes à alfabetização matemática, a partir da perspectiva de Lorenzato (2017). Nessa fase, atentou-se para os aspectos relacionados à compreensão das participantes deste estudo em relação ao conceito de número e do sistema de numeração decimal.

A fase destinada à aplicação do instrumento diagnóstico foi considerada relevante para o (re)planejamento dos instrumentos de coleta dos dados, de modo a atender ao objetivo da pesquisa. A intenção era identificar a aprendizagem e a contribuição dos cenários inclusivos para aprendizagem, mediado pelo ambiente musical, durante a realização de atividades em sala, para acionamento da memória e atenção das alunas.

No que tange à alfabetização matemática, os sete processos mentais de Lorenzato (2017) foram contemplados, seja na elaboração das atividades, seja na condução dos jogos e/ou nas socializações realizadas nos encontros. As habilidades matemáticas relativas à contagem oral, às trocas, à ordinalidade e cardinalidade, à leitura e escrita, às operações aritméticas básicas e simbolização são aqui relatadas em treze episódios, os quais exploram registros das conversas entre pesquisadora e participantes, e entre elas. Destaca-se que, nos diálogos, a pesquisadora será identificada por “P”, Fênix por “F”, *Pura Alegria e Flor* pelos próprios codinomes.

Para o ambiente musical, quatro etapas distintas foram consideradas, em concordância com estudos relativos ao *Efeito Mozart* e/ou a modulação do humor. Considerando que o trabalho envolve o processo de aprendizagem, o tempo destinado à exposição musical foi ampliado para períodos de trinta a cinquenta minutos diários. Os momentos sem a presença da música variaram de dez a quinze minutos diários. As quatro etapas selecionadas como parâmetro para análise da influência da música foram:

Etapa 1 - Sem ambiente musical, período destinado às atividades diagnósticas, compreendido entre abril a maio de 2019.

Etapa 2 - Início das atividades com ambiente musical. Período interventivo, de junho a julho do mesmo ano, dois meses, antes do recesso escolar.

Etapa 3 - (Re)começo das atividades com ambiente musical. Período interventivo, cinco meses de trabalho, considerando os meses de agosto a dezembro, após o recesso escolar de julho.

Etapa 4 - Retorno às aulas com ambiente musical. Período interventivo, envolvendo os meses de fevereiro e março de 2021, um mês de intervenção. Interrompidos em consequência da pandemia ocasionada pelo Coronavírus.

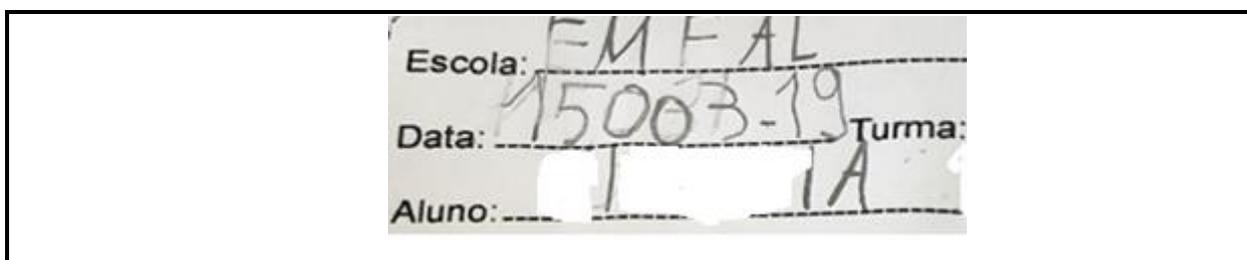
Por razões elencadas no capítulo 3, concentrou-se a análise nos dados referentes à participante Fênix, destacando as atividades que exemplificam sua interação com o conhecimento, a pesquisadora e demais participantes.

5.2 ETAPA 1 - DIAGNÓSTICA - SONDAÇÃO DE CONHECIMENTOS E HABILIDADES ADQUIRIDAS

Três jogos fizeram parte da sondagem inicial: bingo, pega varetas e quebra-cabeça. Os primeiros encontros possibilitaram a identificação das habilidades de cada uma das alunas, descritas no capítulo 3. Ressalta-se que não houve utilização do ambiente musical nessa etapa.

A atividade inicial, presenciada em sala e realizada pelos alunos *diferentemente eficientes*, foi a de colorir a borboleta. Tal atividade não possibilitou à pesquisadora registro próprio, tendo em vista que o momento fora destinado ao reconhecimento do ambiente da pesquisa. Contudo, o registro feito por Fênix revelou dados importantes sobre sua aprendizagem até aquele momento, razão pela qual foi incluído. Pode-se observar que a aluna reconhecia o primeiro nome, escrevendo-o com letra de fôrma, comumente conhecida por “caixa alta”. Destaca-se ainda que ela usava incorretamente os números para indicar a data, como nos mostra a Figura 16.

Figura 16 – Primeiro nome de Fênix



The image shows a handwritten registration form with the following fields and entries:

Escola:	F M F A L
Data:	15003-19
Turma:	
Aluno:	L I A

Fonte: Acervo da autora.

Pelo registro apresentado na Figura 16, pode-se pressupor que Fênix, além de registrar o nome com letra “caixa alta”, desconhece a função do número como identificador. Fato constatado pela escrita do dia 15/03/2019, em que a data 15 foi escrita como 150 ou 15003 e, o ano 2019 como 19. Pelo registro, percebe-se que a aluna desconhece a função do número como identificador, assim como a unidade de tempo. Isso porque não existe dia expresso pelo número 150 e muito menos por 15003. Ela também não registrou a separação do dia e mês, conforme fez com o ano.

Lorenzato (2017) indica o reconhecimento de número como identificador, explicitado no caso da data, como uma das funções do conceito de número, necessárias à construção desse. O registro escrito leva-nos a inferir que Fênix não a desenvolveu.

Sobre a habilidade de identificar os algarismos indo-arábicos menores que 7, a Figura 17, ilustra a resolução correta de Fênix ao colorir a borboleta, demonstrando, assim, reconhecê-los.

Figura 17 – Reconhecimento dos algarismos indo-arábicos



Fonte: Acervo da autora.

Contudo, é importante salientar que Fênix contou com a ajuda da acompanhante para leitura do enunciado e identificação das cores.

Após presenciar essa e outras atividades similares, decidiu-se por promover um diagnóstico de aprendizagem, visando identificar os conhecimentos matemáticos apreendidos pelas participantes. Das atividades integrantes do instrumento diagnóstico, o jogo do bingo foi a primeira.

Após conversa sobre a origem do jogo, de como se joga, das peças que o compõem, das regras, procedeu-se à distribuição das cartelas. Na rodada de número um, a pesquisadora ditou os números e acompanhou a localização deles nas cartelas de cada aluna. Números sorteados até 10, eram reconhecidos por Fênix e as demais colegas, a dificuldade se concentrava na busca destes em cada cartão. Observando as ações das alunas, percebe-se que elas olhavam todos os números, um a um, para verificar se o número sorteado estava na cartela.

Na segunda rodada do bingo, a cartela de Fênix continha os números 2 e 6, ambos reconhecidos e marcados com tranquilidade, o que não ocorreu com os demais números. O Episódio 1: Jogando bingo no reconhecimento de números (Quadro 6), registra uma das situações ocorridas quando o número ditado era maior que 10.

Quadro 6 – Episódio 1: jogando o bingo e reconhecendo os números

P: Atenção para o próximo número: 34. Quem tem?
 Flor: É o 3 e o 4?
 P: Como assim?
 Pura Alegria: Esse número tem o 3, depois o 4?
 P: Sim, ele é formado pelos algarismos 3 e 4.
 Flor: Achei.
 Pura Alegria: Espera um pouco, acho que tenho esse número.
 (Enquanto isso, Fênix, olha para o chão, quadro, para a cartela de Flor e Pura Alegria, como se estivesse procurando entender).
 Pura Alegria: Não tenho.
 Flor: Fênix, procure na cartela pelo 3, seguido do 4.
 (Nesse momento, Flor se aproxima da cartela de Fênix para ajudá-la).
 Flor: Olha aqui. Aponta na cartela para o número 34.
 Fênix Coloca o marcador no número 34, embora com olhar bem distante.

Fonte: Acervo da autora.

Nesse episódio, é possível perceber o papel colaborativo desempenhado por Flor, buscando auxiliar Fênix. Ela percebeu a dificuldade da colega, mesmo Fênix não tendo pedido ajuda. Além disso, Fênix continua introspectiva e com pouca interação com as colegas. Flor, Pura Alegria e Fênix formam um grupo e, nessa prévia do comportamento de Flor, possivelmente elas contribuirão para o crescimento uma da outra, mesmo considerando as dificuldades e especificidades de cada uma. Segundo Vygotsky (1998), o conhecimento não está no sujeito, nem no objeto, mas na interação entre ambos, o que reforça a crença no trabalho colaborativo.

Além disso, o Episódio 1 ilustra o momento em que as alunas se depararam com a tarefa de identificar números maiores que 20. Flor e Pura Alegria reconheceram que 34 é um numeral formado por dois algarismos, mas se sentiram inseguras quanto a posição deles, ou seja, não identificaram o par ditado (palavra-número). Procuraram se certificar com a pesquisadora de que o número formado continha os algarismos 3 e 4, o que não indica que seriam escritos nessa ordem, 3 e depois o 4. Demonstrando desconhecimento sobre o valor posicional dos algarismos no número. Depois da confirmação, as alunas buscaram na cartela o número correto.

Fênix, mesmo com a pergunta de Flor, permaneceu com olhar distraído, demonstrando que a pergunta feita não a ajudaria a descobrir o número ditado. Ficou inerte, sem procurar na cartela, até que Flor se prontificou em ajudá-la. Temos, aqui, fortes indícios de que as alunas não reconheciam os nomes dos números maiores que 20, assim como seu registro escrito, nem o valor posicional desses. A mesma situação ocorreu outras vezes, para números maiores que 20.

Em relação a números maiores que 50, o cenário se agravou. Nem Flor, nem Pura Alegria ousaram mencionar os algarismos contidos nos números. Nesses casos, era preciso falar o número, acompanhado dos algarismos, na ordem de escrita dos mesmos, como em 82, oito e dois.

Destaca-se que as alunas perceberam que cada número cantado representava um único número na cartela, ou seja, era conhecida a condição que indica o par palavra-número. No entanto, desconheciam o fato de que a disposição dos números nas colunas de cada cartela obedecia a ordem crescente de dezenas. Fato que facilitaria a localização dos números sorteados.

Lorenzato (2017) assegura que a contagem oral, a leitura e escrita de números, conseqüentemente, o reconhecimento do par palavra-número são habilidades necessárias à construção do conceito de número. Conforme descrito no jogo do bingo, não houve identificação do par palavra-número por parte das alunas Flor e Pura Alegria. Embora elas tivessem reconhecido os algarismos que o compõem, não se atentaram para a posição que ocupavam no numeral, revelando desconhecimento do valor posicional de ambos. Fênix, por sua vez, demonstrou desconhecimento tanto dos algarismos que formam o numeral 34, como do próprio par palavra-número, e menos ainda do valor posicional deles.

Após duas rodadas, foi preciso mudar o jogo. Na sequência, o jogo pega varetas foi escolhido. Cada jogo apresentado era precedido pela origem histórica, seguido de questões de reconhecimento das regras e peças. Apresentou-se cada vareta, perguntando sobre as cores, regras, pontuação e a função da vareta preta. Após esse momento, a ordem das jogadoras foi definida.

A primeira a jogar, segurava e soltava as varetas. Já na rodada de número um, era possível perceber a motivação de todas elas, a atenção ao movimento da colega para não mexer as varetas que não seriam capturadas, assim como estratégias para capturar mais peças. Ao terminar a rodada, foi dada orientação para que as jogadoras segurassem as varetas capturadas, de modo a se realizar a contagem dos pontos. A pontuação de cada cor de vareta foi relembraada. A alegria, demonstrada anteriormente, deu lugar ao silêncio e introspecção.

O Episódio 2: Recitando oralmente com varetas, revela mais especificamente a contagem oral das varetas, indicando o agrupamento feito corretamente por cor e com certa destreza, justamente por serem quantidades menores que 10:

Quadro 7 – Episódio 2: Recitando oralmente com varetas



P: Fênix, quantas varetas você conseguiu?
 F: 1,2,3,4,5,6. Seis varetas.(Passando cada vareta contada de uma mão para outra).
 P: Quais cores?
 F: Amarela, vermelha e azul.
 P: Quantas amarelas?
 F: 02
 P: Quantas azuis?
 F:01
 P: Quantas vermelhas?
 F: 03
 P: Escreva no quadro a quantidade de varetas vermelhas que você conseguiu.

Fonte: Acervo da autora.

A conversa do Episódio 2 mostra, no jogo de pega varetas, a intencionalidade da pesquisadora ao estimular Fênix na classificação das peças por cor, em conformidade com os preceitos de Vygotsky (1998), destacando a importância da interação para o desenvolvimento do sujeito. Com as questões propostas, a participante agrupou, observando cada cor de varetas para, então, contá-las e finalmente compará-las. O que nesse momento a participante realizou com ajuda, mais tarde poderá conseguir sozinha.

Para tal, Fênix fez a recitação oral das varetas, contando uma a uma, à medida que passava cada vareta de uma mão a outra, dizendo no final, o numeral correspondente ao total de varetas. Segundo Lorenzato (2017), ações como essa são pertinentes aqueles que se encontram no estágio 2 do processo de contagem, por demonstrar habilidades com a correspondência palavra-número, utilizar a percepção visual direta por disposição espacial, quando classificou as varetas por cor, assim como identificar o último número da sequência, como sendo aquele que indica a quantidade total de elementos. Aqui também é possível perceber que ela constrói a sequência numérica de 1 a 6, ordenando-a para que todos sejam contados somente uma vez, além de agrupar as varetas por cores.

Lorenzato (2017) recomenda atenção na leitura e escrita de numerais maiores que 10, pela complexidade que os envolve, ou seja, por serem compostos por dois algarismos e terem um único nome. Além disso, recomenda que sejam privilegiadas a leitura e escrita dos numerais.

As alunas se encontravam entusiasmadas com a proposta de trabalho, adoravam o jogo de varetas, a tal ponto que se tornou evidente certa dispersão e falta de atenção nos movimentos

de captura das peças. Algumas vezes as participantes chegavam a contar a quantidade de varetas capturadas, porém, no momento de socializar com o grupo, se esqueciam da quantidade obtida. Considerando a satisfação demonstrada pelas participantes no jogo de varetas, ele foi mantido nos demais encontros da fase diagnóstica.

Tendo em vista o esquecimento das alunas na contagem oral, decidiu-se por incorporar, nos próximos encontros, diferentes situações e materiais para contar. Uma dessas situações envolvia a recitação oral de sequências numéricas. Nelas, era distinta a palavra-número que iniciava a sequência, conforme Episódio 03: Sequência numérica para números menores que 20.

Quadro 8 – Episódio 3: Sequências numéricas para números menores que 20

P: Nessa atividade, vamos continuar a sequência da colega!!!
 F: Quem começa?
 P: Nessa primeira rodada sou eu. Depois Flor, Fênix e Pura Alegria. Volta a contagem para mim e damos continuidade a sequência. Podemos começar?
 T: Sim.
 P: 12,
 Flor: 13,
 F: 14,
 Pura Alegria: 15,
 P: 16,...
 Flor: 17,
 F: 18,
 Pura Alegria: 19
 P: E agora?
 F: 10.
 Pura Alegria: É 20, não é?
 Flor: Sim.
 P: Fênix, por que você pensou no 10?
 F: Esqueci.

Fonte: Acervo da autora.

Evidencia-se, nesse episódio, o estímulo da pesquisadora levando Fênix a refletir sobre a resposta dada, o 10, em continuidade à recitação oral da sequência numérica proposta. Contudo, percebe-se que a aluna ainda não conseguia justificar suas ações por meio de argumentos, informando apenas que havia se esquecido. Porém, tal atitude reforça os pressupostos de Vygotsky (1998) sobre a contribuição do nível social para o desenvolvimento interpsicológico, aquele compartilhado entre pessoas, antecedendo o intrapsicológico, que ocorre no interior do sujeito. Isto porque acredita-se que Fênix ao ser estimulada com atividades desse tipo, possa interiorizar a sequência numérica para quantidades menores que 20.

Outro aspecto que merece atenção, nesse episódio de recitação da sequência numérica de 10 a 20, foi o fato de Fênix ter citado corretamente os números destinados a ela. No entanto, ao chegar no início da próxima dezena, o 20, ela disse 10, repetindo o mesmo nome duas vezes, para o 10 e para o 20. Segundo Lorenzato (2017) isso acontece quando a habilidade de contagem oral ainda está em fase de construção. Também é possível inferir que a regularidade numérica entre 10 e 20 é identificada pelas alunas, embora ainda não verbalizada explicitamente, considerando a continuidade da recitação da sequência e respeitando a ordem sucessiva dos números.

Além dessa, a construção do conceito de número requer o desenvolvimento de outras habilidades, como, por exemplo, a ordinalidade. O jogo pega varetas também permitiu a investigação dos conhecimentos das participantes referente a ele, conforme destaca-se no Episódio 04: Descobrindo a posição dos números:

Quadro 9 – Episódio 4: Descobrindo as posições dos números

P: Hoje, a rodada do jogo de varetas foi emocionante. Quem venceu o jogo?
 T: Flor.
 P: Por que Flor ganhou?
 F: Ela tem mais varetas.
 P: Quantas varetas ela tem?
 F: 12
 P: E você, Pura Alegria, tem quantas varetas?
 Pura Alegria: 09.
 P: Fênix, você conseguiu quantas?
 F: 06.
 P: Se Flor venceu, ela está em qual posição?
 T: Primeira.
 P: Muito bem. E Fênix e Pura Alegria?
 F: Última.
 P: Mas nesse caso, a última ficou em qual lugar.
 F: Última.
 Pura Alegria: Terceira!!! Eu fiquei em segundo lugar.
 P: Parabéns garotas!!!!

Fonte: Acervo da autora.

Nota-se, no diálogo entre a pesquisadora e as participantes, a postura de incentivo nas ações envolvendo contagem, como também na condução das discussões, levando o grupo a pensar de forma colaborativa, uma vez que a resposta de uma participante auxiliou na compreensão da outra, conseqüentemente, promoveu um crescimento mútuo. Vygotsky (1998) defende ações sobre os objetos possibilitando a ampliação da capacidade de conhecer, isto é,

de vivenciar os processos de aprendizagem. Segundo o autor, todas as funções superiores originam-se das relações reais entre os indivíduos.

Além disso, o diálogo, descrito no Episódio 4, trouxe dois conceitos importantes: o de ordinalidade e comparação. As participantes compararam as quantidades 12, 09 e 06. Pode-se perceber que todas reconhecem que o 12 é maior, quando justificaram que ele tinha “mais”, se referindo as unidades, embora a palavra “unidade” não tenha sido verbalizada. Com relação à ordinalidade, embora no episódio tenham sido exploradas as três primeiras posições, Fênix não utilizou o termo “terceira” para indicar a posição ocupada por ela após essa rodada, mas compreendeu que ficou em último lugar. Por sua vez, Pura Alegria e Flor acertaram, demonstrando confiança ao responder a posição ocupada na rodada.

Lorenzato (2017) afirma que a relação de ordinalidade torna possível o emprego de expressões como: mais que, tanto quanto, menos que, sucessor e antecessor. O autor defende o trabalho simultâneo entre os conceitos de cardinalidade e ordinalidade. O episódio evidenciou que Fênix associa a expressão “mais” mencionada por Lorenzato (2017) ao comparar os números. No entanto, no caso da ordinalidade, não expressou verbalmente sua posição no final do jogo, demonstrando estar em processo de construção nessa habilidade.

Esse episódio explorou a ordinalidade no jogo pega varetas, revelando a necessidade de maior empenho na promoção de situações que explorem os conceitos a ela relacionados. O Episódio 5: Comparando varetas, representa um deles dando continuidade aos trabalhos.

Quadro 10 – Episódio 5: Comparando varetas

	<p>P: Terminamos mais uma rodada. Já sabemos quem ganhou, agora pensem comigo: se Fênix tem 11 e Flor 07 varetas, quem tem mais? Todas: Fênix. F: Eu ganhei. P: Ótimo, por que você ganhou? F: Tenho mais varetas. P: Quantas varetas? F: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11. P: Muito bem!!! Quantas varetas você tem a mais que Flor? F: Muitas. Flor: Ela quer saber quantas, 08, 09,10,11. Fênix tem 04 a mais que eu. (Nesse momento Fênix fica em silêncio e observa a resposta de Flor). P: E Fênix tem quantas a mais que Pura Alegria? F: 04. (Resposta imediata) Pura Alegria: Não. 05,06,07,08,09,10,11. (Recitando de olho nos dedos das mãos). Quando terminou de recitar disse: Pura Alegria: Tenho 07 a mais.</p>
---	---

Fonte: Acervo da autora.

Os encontros foram idealizados para promover discussões e o trabalho coletivo. Nesse episódio, não podia ser diferente. Ressalta-se, aqui, a interação entre as participantes, evidenciando maior proximidade entre elas. Assim é possível constatar, mais uma vez, que o conhecimento não está no sujeito e nem no objeto, mas na interação entre eles e os demais sujeitos, conforme pressupostos de Vygotsky (1998).

O Episódio 5 complementou a investigação realizada no Episódio 4, envolvendo a comparação de quantidades para números menores que 20 e a noção de ordinalidade. Nesse episódio, embora as participantes já tivessem contado as varetas para indicar a vencedora, Fênix, em pouco espaço de tempo, pareceu ter se esquecido da quantidade quando recontou oralmente.

Outro aspecto que merece atenção é a concordância entre elas, de que o número 11 tem mais unidades que 04 e 07. Porém, na resposta dada por Fênix, notou-se que ela não utiliza nenhuma estratégia para encontrar tal número, apenas diz, “muitas”. Dando indícios de que a comparação entre dois elementos de mesma espécie ainda precisa ser desenvolvida.

Por sua vez, Flor e Pura Alegria utilizaram de uma mesma estratégia para justificar a comparação entre os números 11, 04 e 07. Partiram do número que representa a quantidade total de varetas por elas capturadas, para, então, dar continuidade à contagem até o 11, quantidade total de varetas obtidas pela vencedora Fênix.

Dessa forma, elas apresentaram uma estratégia para comparar as quantidades, assim como recitaram oralmente a sequência que teve início no total de varetas que possuíam, finalizando com o número que representa o total de varetas da vencedora. Essa passagem evidenciou estágios diferentes de aprendizagem entre as participantes. Além disso, Fênix, ao responder sobre a quantidade de varetas que tinha a mais que Pura Alegria, repetiu o número dado como resposta à comparação feita por Flor. Na verdade, poderia ser outro valor qualquer, já que ela respondeu sem recorrer a alguma estratégia de contagem ou conferência.

Lorenzato (2017), em seus estudos, propõe estágios progressivos para contagem oral, caracterizando o estágio 2 pela manipulação, contagem de objetos um a um, tendo a necessidade de tocá-los com o dedo para citar o numeral correspondente. Dados que estão em conformidade com a atitude de Fênix. Flor e Pura Alegria, por recorrer à continuidade da sequência numérica, a partir de um determinado número, dão indícios do pensamento em concordância com os estágios 3 e/ou 4 que, respectivamente, indicam a contagem um a um, sem apontar com o dedo ou apenas direcionando o olhar.

Sobre a leitura dos números 11, 07 e 04 todas demonstraram conhecimento, embora não houvesse registro escrito, que comprovasse que elas sabiam que o 11 tem um único nome, sendo formado por dois algarismos. Com relação à comparação desses números, Fênix identifica que 11 é maior, explicando que tem mais, sem mencionar o quanto a mais, recorrendo exclusivamente a visualização. As outras colegas, conseguem comparar, por meio da sequência numérica, partindo da quantidade de varetas de cada uma. Dessa forma, a comparação de 03 elementos apresentada por Lorenzato (2017), envolvendo a ideia de relatividade, está em construção para essas participantes.

Os encontros iniciais permitiram a obtenção de dados com informações consideráveis sobre o conhecimento das participantes, referente à alfabetização matemática, mais especificamente sobre a construção do conceito de número. Para contagem oral, as participantes fizeram a correspondência um a um por meio da percepção direta, identificaram números menores que 20 pelo par palavra-número e construíram sequências numéricas para números até 10. Sobre a cardinalidade, informaram o último número da sequência como sendo a quantidade total de objetos contados, compararam números menores que 20, demonstrando uma ou nenhuma estratégia de comparação.

Tendo em vista essa avaliação inicial, foi possível constatar que as três participantes não estavam alfabetizadas matematicamente. Por isso, decidiu-se por finalizar a fase diagnóstica e começar, o quanto antes, a intervenção.

Ao longo da fase diagnóstica, outras atividades manipulativas foram introduzidas, de modo a complementar as habilidades desenvolvidas no jogo pega-varetas. Percebeu-se que as alunas se encontravam em diferentes níveis de aprendizagem, o que demandaria o desenvolvimento de atividades personalizadas para cada uma.

Considerando o fato de que eram alunas adolescentes e que as atividades específicas para alfabetização matemática usualmente são elaboradas para crianças, a escolha por jogos e atividades que atendessem aos interesses do grupo de alunas foi adotada. A dispersão e o esquecimento, observados durante o diagnóstico, levou à adoção do ambiente musical na fase de intervenção.

5.3 ETAPA 2 - INÍCIO DA INTERVENÇÃO

Na Fase I da intervenção, o cenário inclusivo para aprendizagem contou com o jogo pega varetas e as atividades de contagem, introduzidas na fase diagnóstica. No entanto, três

novos jogos entram em cena: o jogo de memória, o jogo do mico e o jogo da trilha. Em cada um deles, as peças foram adequadas para atender às necessidades das alunas, auxiliando-as no processo de construção do conceito de número. Vale ressaltar que todas as atividades estão em concordância com as orientações dos PCN (1996) sobre a capacidade de contar, sugerindo várias ações de classificação, seriação, correspondência biunívoca, entre outras, como também atendem ao proposto por Lorenzato (2017) sobre os processos mentais e as habilidades para se alfabetizar matematicamente.

Destaca-se que o ambiente musical também entra em cena nesse momento, como ferramenta semiótica, complementando as demais ferramentas já presentes no cenário. Acreditava-se que a utilização dessa ferramenta semiótica estimularia a atenção e a memória, tão essenciais ao processo de aprendizagem das participantes.

No capítulo 2, descreveu-se o protocolo adotado nas pesquisas que usaram o ambiente musical, antecedendo as atividades cognitivas. Contudo, nesta pesquisa, o ambiente musical integrou as atividades em sala por um período maior e durante a realização dessas.

Com relação à influência do ambiente musical neste processo de aprendizagem, optou-se por observar os seguintes aspectos nos diferentes intervalos de tempo e descrevê-los concomitantemente aos episódios narrados:

- 1- Comportamento individual das alunas frente à realização das atividades.
- 2- Mudanças nas emoções e/ou humor, observadas em sala.
- 3- Capacidade de se lembrar de fatos e conversas em diferentes momentos.
- 4- Capacidade de manter o foco de atenção nas atividades desenvolvidas individualmente e em grupo.

Nesse sentido, descreve-se o comportamento inicial de Fênix para que, ao longo dos encontros, fosse possível observar mudanças. Ela se mostrou uma garota introvertida, que não olhava diretamente para a pesquisadora, respondia quando solicitada, mas, em caso de dúvida ou desconhecimento de algo, ficava em silêncio, com olhar distante. Não costumava perguntar nada a pesquisadora e muito menos às colegas. Não expressava alegria em sala e, em alguns momentos, se fechava completamente.

Além disso, a cada encontro, Fênix se esquecia dos assuntos conversados anteriormente, fossem sobre a data, seu nome completo, nome da escola, recitação da sequência numérica até 20, pares palavra-números para quantidades acima de 10, dentre outros. Por essa razão, decidiu-se, após a fase diagnóstica, começar explorando ferramentas materiais e semióticas, além de se

adotar uma rotina diária de trabalho. Dentre as atividades, foi adotada a anotação diária da data no quadro, que estimularia conversas sobre unidade de tempo, dias da semana e meses do ano.

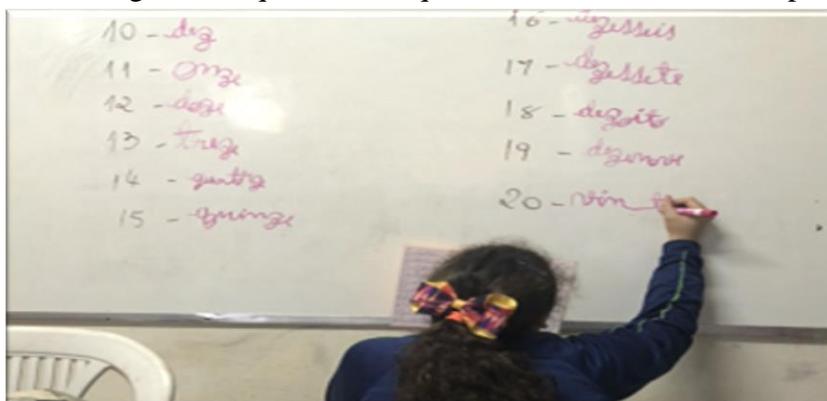
Algo inusitado ocorreu com as alunas em relação ao uso do quadro, que será mencionado, por revelar o sentimento de inferioridade mencionado por Vygotsky (1983), como aquele que ressalta o defeito influenciando o desenvolvimento daqueles com algum tipo de *déficit*. Para o autor, isso acontece porque o sentimento de inferioridade torna visível o defeito, ou a “diferença” daquele que a possui.

Retornando ao episódio do quadro, tem-se que, a cada encontro, uma conversa informal sobre diversos assuntos era promovida, incluindo as discussões ocorridas no encontro anterior. Especificamente nesse encontro, perguntou-se às participantes se gostavam de ir ao quadro. A resposta foi unânime ao afirmarem que nunca tinham ido ao quadro, em nenhuma das disciplinas cursadas ao longo da vida escolar. A princípio, pode parecer uma atitude de preservar uma exposição indesejada, mas revela, na verdade, mais uma vez, o desconhecimento por parte dos professores das potencialidades de alunos *diferentemente eficientes*, o que acaba por reforçar o sentimento de inferioridade deles e a segregação dentro da própria sala de aula.

A possibilidade de ir ao quadro deixou as participantes eufóricas, ainda mais pelo fato de poder usar canetas coloridas. Neste encontro, a felicidade foi tamanha, que limitou as ações do dia. A experiência de escrita no quadro resgatou um pouco do direito dessas garotas de exercer sua condição de estudantes.

Tal atividade permitiu a identificação de outra ferramenta material que entraria em cena, o quadro que, a partir desse dia, teria nele o registro diário da data, alternando as participantes que a anotariam, até que outras atividades pudessem ser desenvolvidas lá. A Figura 18 ilustra uma delas, o registro da sequência numérica de 10 a 20, realizada por Fênix no quadro.

Figura 18 – Registro no quadro da sequência de 10 a 20 realizado por Fênix



Fonte: Acervo da autora.

A descoberta do quadro como outra possível ferramenta material ampliou as oportunidades de desenvolvimento da coordenação motora e habilidades de escrita das participantes. Nota-se, na Figura 18, que Fênix foi ao quadro registrar a sequência numérica de 10 a 20. Em seu registro utilizou a letra cursiva ao escrever os números em palavras, uma evolução no processo de escrita, inicialmente diagnosticado pelo uso da letra “caixa alta”. A passagem da escrita que usa a letra “caixa alta” para cursiva é um progresso no processo de alfabetização¹³.

No entanto, percebe-se que ela, necessitou de apoio do registro escrito dos números, evidenciando não se lembrar das palavras e/ou da escrita delas. Vale ressaltar que, nesta etapa do aprendizado, a recitação oral da sequência numérica de 10 a 20 era realizada corretamente por Fênix, sem omissão ou repetição de números.

Na perspectiva de Vygotsky (1983), o documento consultado por Fênix é um instrumento externo, auxiliando na formação de signos que permitirão o desenvolvimento cognitivo e a formação de memórias, conseqüentemente, contribuindo para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e da memória de Fênix.

Destaca-se que, enquanto realizava a atividade, Fênix alternava a atenção entre o documento consultado e a escrita no quadro, em conformidade com os estudos de Hallan *et al.* (2010), que envolveram crianças com limitações cognitivas, que foram capazes de manter a atenção por mais tempo e a atenção alternada (habilidade de alternar o foco) entre os pares aumentou nos momentos em que a música foi incorporada.

Além do uso do quadro, do ambiente musical, atividades envolvendo contagem oral integraram a rotina diária. O Episódio 6 exemplifica o processo de correspondência um a um, empregado por Fênix diante da utilização do material dourado.

¹³ Segundo Spolidorio (2018), “O ato de escrever fisicamente em cursiva aumenta a compreensão e participação do aluno em relação aos textos que lê e escreve. O fato de a letra cursiva ter detalhes como segmentação clara entre as palavras, uso de letras maiúsculas e minúsculas, delonga no movimento, por ter maiores detalhes do seu design, criam uma interação que ainda não é possível quando utilizada a letra bastão ou a letra imprensa, ou até mesmo quando usamos de recursos como digitar. O resultado não é o mesmo” (SPOLIDORIO, 2018, p. 01).

Quadro 11 – Episódio 6: Correspondência um a um por percepção visual direta

(Para contar números usando material dourado. Fênix começa a contagem pelos cubos, passando o dedo em cada um e distanciando-o dos demais, fazendo a contagem oral).

F: 1,2,3,...,18.

P: Perfeito. (Ela escreve no quadro o número 18. Próximo número?
(O próximo número da atividade era o 26. Fênix inicia a contagem da mesma forma que no número anterior. Contagem um a um dos cubos. Porém, quando chega no 19, diz):

F: 10.

P: Depois do 19 qual número você disse?

F: 10.

P: Fênix, volte na sequência.

F: Silêncio. (O olhar se volta para os cubos).
(Pedi que recontasse. Na nova contagem, ela passava a mão mais rápido que a fala, favorecendo a contagem incorreta. Logo nos primeiros cubos, a contagem já tinha ultrapassado o 10. Assim que termina a contagem ela diz):

F: 27.

P: Vocês concordam?

Todas: Não!

P: O que vocês acham de conferirmos juntas?

T: Bom!

P: Você Fênix, será responsável por indicar no material dourado cada número contado. Cada uma fala um número da sequência, combinado?

F: Sim.

(Na nova contagem, Fênix ficou atenta ao número citado, movendo o dedo toda vez que mudava a pessoa na contagem. Por outro lado, Pura Alegria e Flor acompanhavam cuidadosamente os movimentos de Fênix ao movimentar os cubos).

P: Qual o número encontrado?

T: 26!

P: Maravilha, belo trabalho de equipe!!!

Fonte: Acervo da autora.

Nesse Episódio, apresenta-se o diálogo entre Fênix, Pura Alegria, Flor e a pesquisadora, diante da contagem oral dos números 18 e 26, representados no material dourado. Percebe-se que, na primeira contagem, Fênix utiliza o dedo para contar cada cubo, fazendo correspondência um a um por percepção visual direta. Nota-se que a contagem até o número 18 foi realizada corretamente, uma vez que nenhum cubo foi contado em duplicidade ou esquecido. Fênix demonstrou se lembrar dos nomes dos números pertencentes à sequência até o 18, além de se recordar da representação simbólica ao utilizar os algarismos 1 e 8, sem recorrer a anotações, como na passagem do quadro citada anteriormente.

Entretanto, já na contagem seguinte, a do número 26, a situação não se manteve. Ao recitar oralmente a contagem dos cubos, seguindo o procedimento adotado para o número 18, já contado, ela se esqueceu do nome do número do sucessor do dezenove, ou seja, se esqueceu do vinte, dizendo: dez. Portanto, repetindo a palavra dez duas vezes na contagem para representar dois números diferentes.

Na tentativa de fazê-la corrigir o erro, a aluna foi orientada a reiniciar a contagem. Ao recomençar, ela cometeu outro equívoco. Ao passar os dedos rapidamente pelos cubos, contou mais de uma vez o mesmo cubo, conseqüentemente encontrando como resultado dessa contagem, o número incorreto 27. Somente quando contou juntamente com as demais participantes, o número correto foi encontrado.

Esse episódio fornece evidências de que Fênix se encontra em uma fase intermediária, entre os estágios 2 e 3, propostos por Lorenzato (2017), para aquisição da habilidade de contagem oral. Essa é uma fase de transição porque para números até o 18 ela faz corretamente a correspondência um a um, enunciando cada número da seqüência, indicando o 18 como sendo o último e, também, o resultado da contagem feita.

Em contrapartida, para números maiores, como o 26, mesmo procedendo da mesma forma, ela cometeu equívocos na manipulação, ou seja, contou cubos mais de uma vez, repetiu o nome de um número da seqüência, além de se esquecer do sucessor de 19. Destaca-se ainda que, ao recitar oralmente a seqüência, Fênix seriou os números, obedecendo à ordem crescente.

Analisando a terceira habilidade que integra o conceito de número, a cardinalidade, percebeu-se que, em ambas as contagens, Fênix demonstrou compreender que o último número citado corresponde a quantidade total de elementos. Essa mesma situação, observada pelo ponto de vista de Vygotsky (1983), evidencia a mobilização das funções psicológicas. As elementares quando da manipulação do material dourado, auxiliando na contagem dos cubos. As superiores, quando Fênix recorreu à memória para se lembrar do nome do número na seqüência e quando expressou oralmente cada um deles na seqüência. Outro exemplo do acionamento das funções psicológicas superiores refere-se ao momento em que ela disse o último número da seqüência, indicando a cardinalidade. Na contagem oral coletiva, outro exemplo da mobilização das funções psicológicas superiores, considerando o fato de que Fênix teve que acompanhar com o olhar a recitação oral de cada colega, alternado a atenção entre a colega e o cubo correspondente na contagem. Todas elas dando indícios da influência dos signos no modo de pensar e agir de Fênix, ambos necessitando do emprego da memória e atenção.

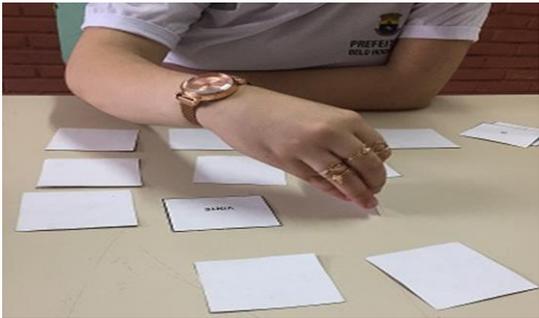
Observa-se, ainda, nessa passagem, a ênfase da pesquisadora em desenvolver e estimular um trabalho coletivo e reflexivo. A mediação entra em cena, permitindo às participantes interagirem entre si, como também se posicionar sobre as situações vivenciadas, além da definição dos papéis de cada uma no grupo. Vygotsky (1998) destaca que, situações como essa, auxiliam no desenvolvimento interpsicológico do sujeito que, posteriormente será intrapsicológico.

Além disso, Fênix evocou conhecimentos associados à contagem que não estavam disponíveis no início das atividades. Ela deu indícios de estar incorporando, em seu pensamento e em suas ações, procedimentos apreendidos nos encontros. Fato esse que pode estar relacionado à influência do ambiente musical, que já integra as aulas há mais de um mês, motivando as alunas e contribuindo para melhoria da atenção de cada uma na realização das atividades propostas.

Ações essas que estão em concordância com muitas pesquisas, como a de Guan (2015) sobre a influência de atividades musicais no aumento da atenção de aluno *diferentemente eficiente*; de Bentley (1985) que destaca a música como ferramenta para aumentar a atenção de alunos *diferentemente eficientes*, concluindo pelo seu aumento durante o período de intervenção musical; além do trabalho de Savan (1998, 1999, 2003), que apresenta os efeitos do ambiente musical na melhora tanto do comportamento, como na concentração de alunos quando ouviam Mozart durante atividades em sala.

Prosseguindo as investigações, outros momentos reiteram o desenvolvimento das funções psicológicas superiores da aluna, como, por exemplo, no jogo de memória. O Episódio 7 evidencia o pensamento de Fênix diante do jogo ao virar e desvirar as cartas, distinguindo os pares por suas características com exposição ao ambiente musical.

Quadro 12 – Episódio 7: Classificação de pares por suas características

	<p>P: Fênix, porque virou e desvirou tão rápido essas cartas? Você chegou a ver os números?</p> <p>F: Vi que eram diferentes.</p> <p>P: Por quê?</p> <p>F: Número e número não formam par.</p> <p>P: Como você pensou?</p> <p>F: O par é onze e 11. Viu? (Mostra o par de cartas que tinha formado)</p> <p>P: Só número e número que não formam par? (Pensa um pouco e responde).</p> <p>F: Palavra e palavra também não.</p> <p>P: Então, sempre que tiver palavra e número tenho um par?</p> <p>F: Silêncio. (Olha para a mesa onde está o jogo).</p> <p>P: O dez e o 13 formam par? (Mostro as cartas).</p> <p>F: Não.</p> <p>P: Por quê?</p> <p>F: Dez não é treze.</p> <p>P: Muito bem. Alguém mais gostaria de falar?</p> <p>Pura Alegria: Eu!!!! Eu!!! Dez e 13 em palavras ou números são diferentes, o 13 é maior que o 10, por isso não formam par.</p> <p>P: Vocês concordam com Pura Alegria?</p> <p>T: Sim.</p> <p>P: Muito bem, estamos descobrindo muitas coisas sobre os números!</p>
	

O movimento de Fênix de virar e desvirar rapidamente as cartas, no jogo da memória, buscando formar pares, revelou o agrupamento de elementos com características comuns e perceptíveis, destacado por Lorenzato (2017) como classificação. Ela percebeu nesse jogo que cada par era formado por uma carta-palavra e outra carta-número. Portanto, ela classificou todas as cartas em dois grupos: um de palavras e outro de números, ampliando sua compreensão numérica. Ao classificar em dois grupos todas as cartas, a ideia de inclusão também esteve presente nas ações de Fênix.

Ainda nesse episódio, Fênix comparou 13 e 10, percebendo que são diferentes, quer seja, porque um deles estava escrito em palavras e o outro em símbolos, ou por serem quantidades distintas. Porém, Fênix não expressou explicitamente a diferença identificada. Somente quando Pura Alegria verbalizou que 13 era maior que 10, é que a diferença se torna explícita para o grupo, sem garantias de que Fênix tenha se apropriado dessa relação. Destaca-se que, ao comparar palavras e números, Fênix conseguiu estabelecer diferenças entre dois elementos, conforme propõe Lorenzato (2017).

Vygotsky (1983) explica o comportamento de Fênix como parte do processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores, caracterizadas pela intencionalidade das ações, mediadas por instrumentos e/ou signos, num movimento interno, associando pensamento a ação. Como instrumento externo mediando a tarefa, temos as cartas do jogo da memória, que permitiram a manipulação de peças identificadas por palavras e números. Esse instrumento externo acionou os signos (internos), associando palavras com números na formação dos pares e, conseqüentemente, descartando pares constituídos somente por palavras ou por números. Ainda na perspectiva de Vygotsky (1983), o jogo permitiu estabelecer a relação entre signos e memória, uma vez que a participante se lembrou ativamente dessa classificação nas demais rodadas, mantendo o procedimento de classificação das cartas.

Destaca-se ainda, a interação entre pesquisadora e Fênix, promovendo um diálogo reflexivo, que possibilitou que a participante justificasse suas ações, fortalecendo seus argumentos relativos ao pensamento numérico. Vygotsky (1998) assegura que uma intervenção adequada deve promover a relação do sujeito com o objeto do conhecimento, seja explorando aspectos físicos, estabelecendo relações entre objetos da mesma natureza- comparando, ordenando, seriando, classificando, levantando hipóteses, etc. Além disso, a interação entre as participantes também fez parte da cena quando Pura Alegria utiliza um argumento diferente

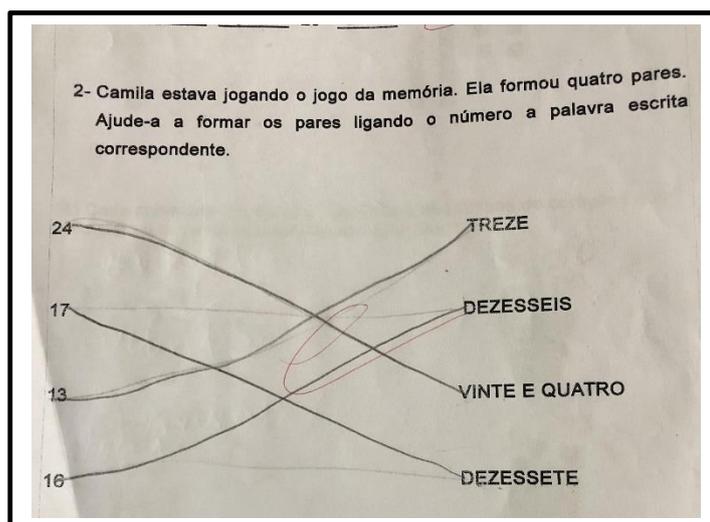
daquele utilizado por Fênix para comparar 10 e 13. Esse fato reforça, mais uma vez, a construção do conhecimento do nível social para o individual.

Outro aspecto, que merece atenção em relação ao comportamento de Fênix diante do episódio, refere-se a sua participação, respondendo sobre as ações desempenhadas, demonstrando refletir quando não dispunha das respostas imediatamente. Comportamento esse diferente daquele identificado nos primeiros encontros, em que ela ficava com a cabeça baixa, sem olhar diretamente para a pesquisadora ou em silêncio quando desconhecia algo. Sinais que indicam segurança e maior interação com o grupo e com a pesquisadora.

Esse dado corrobora os estudos de Savan (1998, 1999, 2003), que indica melhora no comportamento e na concentração de alunos quando ouviam Mozart durante as atividades em sala. Ainda segundo a autora, explicações sobre o efeito da música na aprendizagem e no comportamento podem estar relacionadas à excitação e ao humor. O que também se tornou explícito, uma vez que Fênix demonstrou maior predisposição e empenho na realização das atividades, bem como na interação com as colegas.

Esse e outros episódios evidenciaram o pensamento e comportamento de Fênix, bem como as alterações de ambos diante dos jogos. Entretanto, outras atividades, como as que utilizaram registro escrito, entram em cena. Razão pela qual se apresenta a Figura 19, que ilustra a resolução de Fênix em uma dessas atividades.

Figura 19 – Resolução de Fênix para o par palavra-número



Fonte: Acervo da autora.

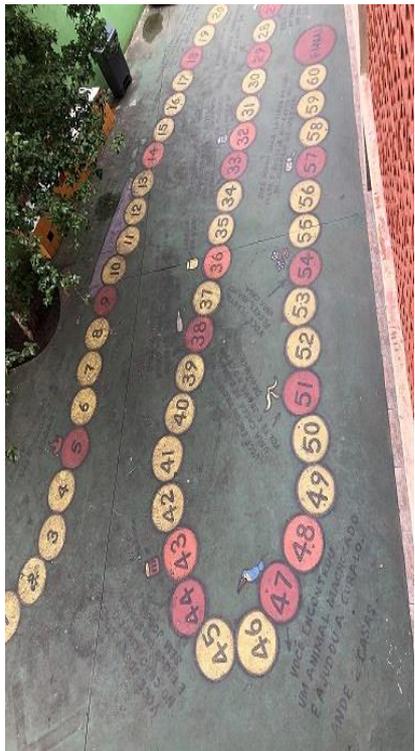
Diferentemente do jogo da memória, as atividades escritas visavam, além da alfabetização matemática, o desenvolvimento da coordenação motora fina das participantes. Essa atividade, em especial, apresenta, no enunciado, o contexto envolvendo o jogo de memória, já familiar para o grupo. Nele era solicitado a formação de pares de números menores que 20, com exceção do 24. No registro de Fênix, é possível notar que os pares 13-treze e 24-vinte e quatro não trouxeram dificuldade. O mesmo não ocorrendo com os pares 16-dezesseis e 17-dezesete, que visivelmente deixaram marcas de lápis, representando a tentativa de formação incorreta dos pares 17-dezesseis e 16-dezesete. O registro foi apagado após mediação da pesquisadora.

Fênix ainda se encontrava em fase de alfabetização, demonstrando dificuldades na leitura e escrita de algumas sílabas e palavras, o que justifica a confusão pela proximidade dos fonemas correspondentes aos números 16 e 17. A formação do par palavra-número envolve a correspondência um a um por percepção visual direta, de acordo com os preceitos de Lorenzato (2017), o que a aluna apresentou conhecimento.

Acredita-se que o erro cometido por Fênix esteja associado a problemas de leitura, característicos do processo de alfabetização. Contudo, Lorenzato (2017) ressalta que a habilidade de leitura e escrita dos números é um processo complexo, já que exige a codificação e decodificação deles por parte do aluno. Isso também pode ter acontecido com Fênix nessa atividade.

Seguindo orientações de Lorenzato (2017) e de documentos oficiais, como PCN (1996) e BNCC (2018), sobre a diversidade de atividades, de modo a se consolidar o conceito de número, também foram explorados diferentes espaços da escola, como, por exemplo, o pátio da escola onde se encontra pintada, no chão, uma trilha sinuosa, cuja numeração variava de um a quarenta. Decidiu-se por explorar a cardinalidade e ordinalidade nesse jogo ao ar livre. As três participantes estavam presentes e jogaram juntas. O Episódio 8 retrata parte do diálogo ocorrido.

Quadro 13 – Episódio 8: Números ordinais no jogo da trilha ao ar livre



(Jogávamos o jogo de trilha cujo tabuleiro estava pintado no chão do pátio da escola quando perguntei as alunas):

P: Quem está em primeiro lugar no jogo até agora?

Pura Alegria: Flor

P: Por quê?

Flor: Estou na frente.

P: Como assim?

Pura Alegria: Ela andou mais, está na minha frente e da Fênix.

P: Muito bem Pura Alegria. Você poderia me dizer sua posição no jogo?

Pura Alegria: Terceira.

P: E você Fênix? Me diga em qual posição se encontra no jogo?

F: 18.

P: Sim, você está na casa de número 18. Mas perguntei em qual posição em relação às outras jogadoras você está? Se fôssemos colocar um pódio para vocês, onde você ficaria?

F: Não sei.

P: Vamos ajudar Fênix? Quem pode falar a posição que Fênix está no jogo?

Pura Alegria: Segunda.

P: Isso mesmo, segunda. Como fica a posição de todas vocês?

Flor: Eu primeira, segunda a Fênix e terceira Pura Alegria.

P: Maravilha, garotas!!!!

Fonte: Acervo da autora.

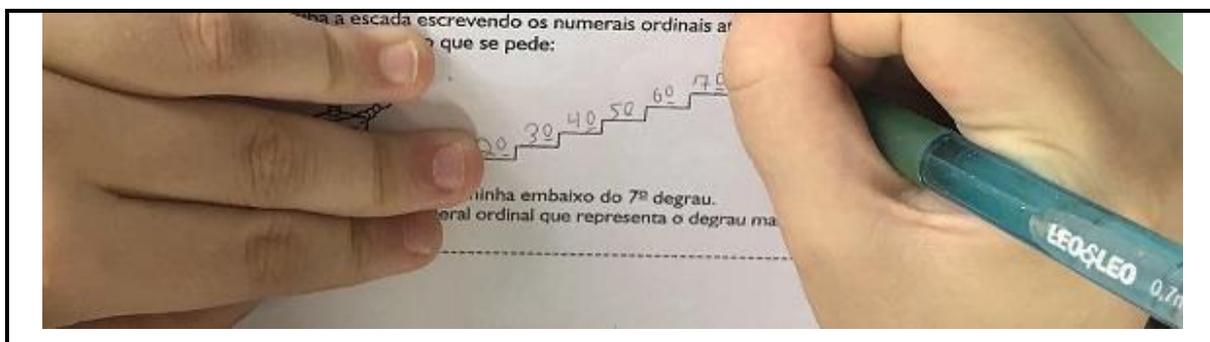
Nessa passagem, Pura Alegria e Flor parecem familiarizadas com o número indicando posição, o mesmo não aconteceu com Fênix. Ao ser indagada sobre sua posição, ela respondeu o número da casa onde se encontrava, o que obviamente era a casa 18, porém não era sua posição no jogo. Mesmo após mediação da pesquisadora, ela parecia desconhecer números indicando ordem ou posição.

Para Lorenzato (2017), a cardinalidade e a ordinalidade indicam habilidades necessárias à construção do conceito de número. O autor defende ser um trabalho simultâneo entre elas, para que expressões como mais que, menos que, sucessor e antecessor, possam ser devidamente empregadas, o que, no Episódio 4, Fênix demonstrou desconhecer. Por essa razão, foram intensificadas as atividades envolvendo o número como ordenador para serem exploradas nos jogos e nas atividades escritas, de modo a envolver a recitação oral de números menores que 10 enquanto ordenadores.

Em um dos encontros, definiu-se entre as participantes, a ordem para recitação. Flor começou passando a vez a Fênix, depois Pura Alegria, finalizando com a pesquisadora. Fênix conseguiu recitar “terceiro”, porém quando chegou no “sexto” parou. Antes que houvesse intervenção da pesquisadora, Pura Alegria falou rapidamente a resposta. A recitação oral foi

concluída e uma atividade escrita iniciada, desta vez com a audição da música. A Figura 20 mostra o registro escrito de Fênix.

Figura 20 – Registro escrito por Fênix de número como ordenador



Fonte: Acervo da autora.

Essa passagem complementou os trabalhos descritos no jogo da trilha ao ar livre e, mesmo Fênix tendo parado a recitação anterior ao indicar a posição “sexto”, utilizou corretamente no registro escrito a sequência de ordinais até o 10º. Isso sem consulta. Pode-se afirmar que Fênix estava desenvolvendo a compreensão de ordinalidade, já que demonstrou familiaridade com os nomes, embora tivesse aparentemente se esquecido de dizer “sexto” ou não teve tempo suficiente em fazê-lo, já que foi “interrompida” por Pura Alegria.

No entanto, diante da atividade escrita, Fênix demonstrou conhecer o símbolo utilizado para números na função de ordenador, quando escreveu corretamente aqueles pertencentes a sequência até o 10º. Lorenzato (2017) aponta sete funções do número no processo de construção do conceito e desenvolvimento do pensamento aritmético, dentre eles o de ordenador. Nesse episódio, ainda em processo de apropriação. Ao escrever a sequência numérica de ordinais até o 10º, Fênix também recorreu à seriação, obedecendo a ordem crescente deles.

Finalizaram-se os encontros do primeiro semestre. Houve momentos significativos e animadores em relação ao progresso das participantes nesse período. Fênix, que se lembrava apenas do primeiro nome e o escrevia com letra “caixa alta”, no término dos encontros, já conhecia seu sobrenome e escrevia com letra cursiva.

Inicialmente contava até 10, naquele momento chegava ao 20, embora algumas vezes recorresse ao registro escrito como apoio. Avançava na compreensão de habilidades constituintes do conceito de número, demonstrando desenvolvimento do pensamento aritmético e estava cada vez mais próxima da alfabetização matemática. A expectativa era para que, no retorno do recesso de julho, ela se lembrasse do que fora apreendido até o momento.

5.4 ETAPA 3 - INTERVENÇÃO APÓS RECESSO DE JULHO

A Etapa 2 da intervenção começou após o recesso de julho, repleta de grandes expectativas. Era sabido que as participantes apresentavam dificuldade em guardar informações por períodos maiores. Como foram, aproximadamente, vinte dias sem encontros, havia a possibilidade de se recomeçar todo trabalho ou, numa visão positivista, dar continuidade aos estudos iniciados no primeiro semestre.

Selecionou-se, para o primeiro encontro do semestre, o jogo pega varetas, o da memória, envolvendo atividades de contagem, e o registro da data no quadro. Todas essas ações eram integrantes da rotina diária definida antes do recesso, portanto, com maior probabilidade de lembranças.

As descobertas desse encontro foram surpreendentes. A destreza no jogo de varetas e a contagem das peças para encontrar a vencedora foram impressionantes, já que todas as participantes se lembraram deles rapidamente. O jogo da memória com as dezenas exatas, também, revelou facilidade e lembranças dos nomes referentes aos pares palavra-número. Fênix fazia a contagem oral para números até 20, demonstrando se lembrar da sequência numérica desses números, exceto do nome do número 20, que aparentemente fora esquecido.

A música teria influenciado esse resultado? Realidade essa que refletia cada vez mais os possíveis impactos do ambiente musical. Grifa-se a isso que a nova fase contou com mais encontros semanais previstos, conseqüentemente, maior tempo com as participantes expostas ao ambiente musical. Portanto, com maior probabilidade de contribuição da música na aprendizagem das alunas.

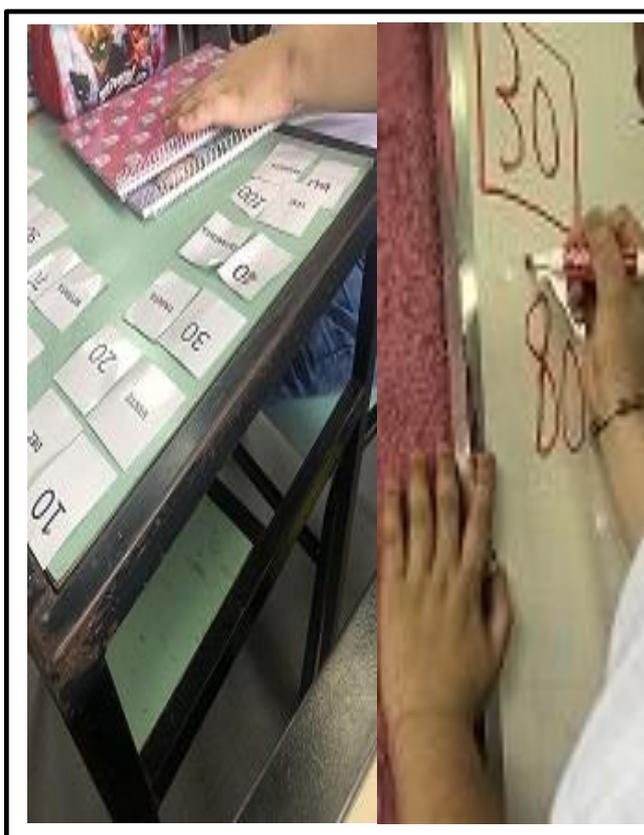
Para envolvê-las ainda mais no processo, uma sondagem sobre a preferência musical foi feita, de modo a incluí-las no repertório. Não foram mencionadas para as alunas as características musicais apropriadas, ou seja, as músicas por elas selecionadas seriam analisadas e submetidas à busca por gravações, que atendessem às recomendações descritas por pesquisadores como Silva *et al.* (2016).

Os dados coletados até aquele momento foram fundamentais para a definição das ações e atividades que integrariam o cenário para aprendizagem nesse período de intervenção. Dessa forma, as ações com os jogos foram intensificadas, assim como os registros escritos sobre contagem oral, leitura e escrita de números, comparação, classificação, sequenciação, seriação, correspondência, inclusão, ordinalidade, cardinalidade e sistema de numeração decimal.

Realizou-se uma alteração na rotina diária, incluindo tarefas que seriam resolvidas em casa. Para tal, buscou-se propor situações semelhantes àsquelas vivenciadas em sala, de modo que fossem resolvidas por elas autonomamente. No início dos encontros, as tarefas de casa eram analisadas e corrigidas em grupo. Os episódios e registros selecionados refletem o trabalho nesse período.

O Episódio 9, por exemplo, mostra novas descobertas de Fênix no jogo de memória, versão 2, das dezenas exatas. Por ser a única aluna presente nesse dia, foi-lhe solicitada a organização dos pares no jogo da memória. Ela imediatamente colocou-os na carteira: 10 com dez, vinte com 20, até o cem aleatoriamente. Houve intervenção da pesquisadora para organização conjunta dos pares, obedecendo a ordem crescente de dezenas. Concluída a disposição dos pares, pediu-se a Fênix que fechasse os olhos.

Quadro 14 – Episódio 9: Novas descobertas de Fênix no jogo da memória



F: Ah, você vai aprontar algo!!!
 P: Vamos ver se você descobre o que eu fiz. Retiro o par palavra- número 20. Abra os olhos. O que eu fiz?
 F: Hum... Olhou para a mesa.
 P: Eu tirei um par. Você consegue me dizer qual foi? Escreva no quadro.
 F: Ela vai ao quadro e diz... 2 e 0.
 P: Que número é esse?
 F: Trinta.
 P: Começando com o 2?
 F: Vinte....
 P: Ótimo, muito bem. Agora feche novamente.
 (Retiro o par 30 e o par 80).
 P: Pode abrir. O que eu tirei?
 (Ela olha para a mesa, se dirige ao quadro, escrevendo 30 e 80).
 P: Que número é esse? Me referindo ao 30.
 F: Trinta.
 P: E esse?
 F: Oitenta.
 P: Você arrasou! Parabéns!!!!

Fonte: Acervo da autora.

Aproveitando a oportunidade de um trabalho individual com Fênix, decidiu-se por testar sua memória, uma vez que o jogo era familiar, assim como os pares nele explorados. Foi

proposital a escolha por vender os olhos de Fênix, para que um par dessas cartas fosse escondido.

Ela percebeu a ausência de duas cartas pertencentes ao jogo. Além disso, se recordou de que era o número 20, quando disse 2 e 0, no entanto, apresentou dificuldade ao se lembrar do nome “vinte”. No prosseguimento da atividade, foram retirados dois pares ao invés de um. O que não foi um problema para Fênix, que percebeu a retirada deles, escrevendo-os no quadro. Quando questionada a dizer os nomes dos números, respondeu corretamente, trinta e oitenta.

Esse episódio evidenciou que Fênix estava, cada vez mais, familiarizada com o par palavra-número para dezenas exatas de quantidades maiores que 30, se apropriando da leitura e escrita desses números. Esse comportamento está em conformidade com os preceitos de Lorenzato (2017), ao orientar a exploração de situações de codificação e decodificação de números, assim como a representação de números maiores que 09, composta por dois ou mais algarismos, cujos nomes são expressos por uma única palavra.

Essa passagem também permitiu a verificação de informações armazenadas na memória de Fênix quando pares foram retirados, desencadeando lembranças das cartas/ pares, de modo a identificar as ausentes. Analisando pela ótica de Vygotsky (1983), no que tange às funções psicológicas superiores, percebeu-se que Fênix teve uma lembrança ativa auxiliada pelos signos, o que possibilitou a identificação dos pares retirados. Para o autor, o desenvolvimento está associado à intencionalidade das ações que, mediadas por instrumentos e/ou signos, provocam um movimento que integra pensamento e ação. Assim pode-se inferir que Fênix está desenvolvendo o pensamento aritmético com reflexo em seu comportamento.

Por outro lado, torna-se visível o papel mediador da pesquisadora, como alguém que motiva a aluna na construção de seu conhecimento. Nas palavras de Vygotsky (1997, p. 159), o professor é o organizador do meio social educativo, o regulador e controlador da interação desse meio com cada aluno.

Com relação ao ambiente musical, recorreu-se aos estudos de Bygrave (1985) sobre as teorias de aprendizagem cognitiva, analisando como a música, enquanto ferramenta semiótica, desenvolve processos cognitivos em crianças com dificuldade de aprendizagem. Entendimento este que está em concordância com o pensamento e as atitudes de Fênix, permitindo se inferir que ela possa estar sendo beneficiada pela música.

Os encontros eram marcados por desafios e conquistas. O Episódio 10 reflete um desses.

Quadro 15 – Episódio 10: Fênix, os números e o jogo do Mico



P: Vamos conferir seus pares?
 F: Sim.
 P: Qual é esse? (Aponto para o par 31 formado corretamente).
 F: 31.
 P: E esse?
 F: Vinte e oito.
 P: E o par dele é esse? Aponto para o 38.
 F: Não.
 P: Por que não?
 F: Acho que é.
 P: Esse aqui? (Aponto para o par 38 e vinte e oito).
 F: Hummmmmmm.
 P: Esse aqui é vin....
 F: Vinte e oito.
 P: E aqui? (Aponto para 38. Fênix fica pensativa). Vamos contar os corações para conferir?
 F: Vamos. Começa a contar oralmente os corações 1,2,3,...,27, 18, 19, 30,31..
 P: Opa!!! Depois do 27 qual número vem?
 F: 28,29,30,31,...,38.
 P: E é o mesmo que 18?
 F: Hummmmmmm, não.
 (Fênix pega a carta 28 e forma o par corretamente).
 P: Confere pra mim.
 F: É.
 P: Como posso ter certeza?
 F: Por que é o 2.
 P: Ah sim!!! A família do 2. Mas tem outra forma de conferir?
 F: Ver os números. O número, eu sei.

Fonte: Acervo da autora.

Na segunda versão do jogo do mico, foram trabalhados números maiores que 30, o que obviamente constituiu, a princípio, uma dificuldade a mais para Fênix. Lorenzato (2017) menciona que o processo de construção do conceito de número não é simples e muito menos fácil. Sugere que sejam realizadas comparações no nível perceptual, com pequenas quantidades, aumentando-se gradativamente, à medida que a criança compreende. A passagem acima retrata não só essa complexidade em torno do conceito, mas também que Fênix apresentou dificuldades na codificação e decodificação de números acima de 20, bem como no reconhecimento do valor posicional dos algarismos.

Conhecimentos envolvendo números maiores que 30 e valor posicional requerem atenção, portanto, mais atividades e tempo para que Fênix compreenda a sequência numérica. Principalmente aquela formada pelas dezenas exatas de números maiores que 30. Outro ponto importante refere-se ao valor posicional dos algarismos no numeral, percebido no episódio

quando Fênix verbalizou a diferença entre 38 e 28 ao dizer, “Porque é o 2”. Fornecendo mais indícios de que ela percebeu que as dezenas entre os dois números eram diferentes, porém não conseguiu expressar explicitamente. Mesmo assim, ao notar tal diferença, ela comparou as dezenas, acionando mais um dos processos mentais, propostos por Lorenzato (2017), a comparação.

Por outro lado, houve um progresso na contagem oral, já que Fênix contava até 10, depois chegou a 20 e, agora reconhece números maiores que 30. Novamente, percebem-se sinais de que Fênix consegue armazenar mais informações por maior período de tempo, recorrendo mais à memória e com sucesso.

O diálogo também mostrou alteração no comportamento da aluna. Quando questionada sobre a resposta dada a pesquisadora, ela demonstrou estar refletindo sobre a questão, ao falar “hummmmm” antes de responder. Essa mudança relacionada à mediação promovida pelos elementos presentes no cenário proposto, assim como ao humor, por sua vez, pode estar sendo impactada pela exposição ao ambiente musical.

Pesquisas de Schellenberg *et al.* (2007) confirmam tal mudança, quando afirmam que um estímulo agradável pode melhorar o estado emocional do participante e, conseqüentemente, afetar seu desempenho cognitivo. Fênix, mesmo cometendo erros, dá sinais de melhora na memória, bem como no desempenho cognitivo “a ligação entre música e cognição é mediada por mudanças nos níveis de excitação e humor” (SCHELLENBERG *et al.*, 2002, p. 153, tradução nossa).

O desenvolvimento de Fênix avançou cada vez mais, visível também em outras atividades, como a de completar quantidades, retratada no Episódio 11, enquanto era exposta ao ambiente musical. A leitura do enunciado foi feita juntamente com a pesquisadora.

Quadro 16 – Episódio 11: Fênix comparando por meio da ideia aditiva



P: Qual o número ao lado do caixa?
 F: Seis.
 P: Quantos corações estão desenhados na caixa?
 F: Três.
 P: O que você terá de fazer? (Fênix começa a desenhar corações, mas desenha 6).
 P: Quantos corações você desenhou?
 F: Seis.
 P: Conte o número de corações que estão na caixa.
 F: 1,2,3,4,5,6.
 P: Só tem esses?
 F: Não.
 P: Quantos têm?
 F: 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Nove.
 P: Muito bem! Qual número está escrito ao lado dessa caixa?
 F: Seis. (Fênix apaga três corações desenhados por ela).
 P: Isso mesmo. Vamos à letra b. Qual o número ao lado da caixa?
 F: Nove.

Fonte: Acervo da autora.

O registro escrito, na atividade dos corações, revelou mais uma mudança no pensamento e comportamento de Fênix, à medida que a atividade era realizada. O diálogo ilustra a resolução da letra a, mas, a partir da letra b, Fênix utilizou duas estratégias diferentes. Para a letra b, ela contou oralmente os dois corações desenhados. Desenhou mais um, voltando a contar: 1, 2, 3. Acrescentou outro coração no vaso e, nova contagem foi feita: 1, 2, 3, 4. Repetiu o procedimento até chegar ao nove.

Nesse intervalo de tempo, algo aconteceu em sua forma de pensar, porque na letra “c” outra estratégia surgiu. Ela contou o coração já desenhado como um, e, ao mesmo tempo que disse dois, desenhou o segundo coração. Disse três e o desenhou, repetiu o processo até completar o sétimo. Na letra d, a estratégia adotada anteriormente foi mantida.

Para resolver a atividade, Fênix contou oralmente os corações já desenhados apenas direcionando o olhar, o que corresponde ao estágio 4 proposto por Lorenzato (2017). Vale ressaltar que, além dos elementos contados serem desenhos, representação de objetos materiais, exigindo abstração no pensamento, ela recorreu apenas ao olhar para contagem.

Além disso, ela comparou dois elementos de espécie diferente, os corações e o número indicado fora do vaso, para então compará-los novamente, envolvendo a ideia aditiva, de modo a descobrir a quantidade de corações a serem desenhados. Duas etapas do processo de

comparação são descritas por Lorenzato (2017): comparação de dois elementos de espécies diferentes e comparação envolvendo ideia aditiva ou subtrativa. Outro indício do desenvolvimento de seu pensamento aritmético.

Percebe-se que, na resolução da letra a, Fênix leu o número seis, desenhando imediatamente seis corações. Quando indagada pela pesquisadora a dizer a quantidade de corações no vaso, descobre que nele havia nove e não seis como o enunciado pedia. Descobriu sozinha que teria que considerar os corações já desenhados, logo apagando três dos seis, conforme marcas visíveis do desenho apagado na folha.

A partir da letra b, ela internalizou que a contagem incluiria os corações desenhados e não mais repete o erro. Portanto, percebeu a inclusão (LORENZATO, 2017), considerando os corações já desenhados, bem como os que teria que desenhar, para obter o número indicado fora do vaso. Demonstrou compreensão da atividade mantendo-a nas demais letras. Ainda na letra b, introduziu uma estratégia de contagem satisfatória, que logo foi descartada na letra c, evidenciando mudança e flexibilidade de pensamento, possivelmente para buscar outro procedimento mais econômico ou eficaz que o anterior.

A nova estratégia de contagem intensifica a ideia de inclusão para dois conjuntos, em concordância com Lorenzato (2017), pois conta os corações desenhados, continuando a contagem enquanto os desenha. Desta vez, constrói uma sequência a partir do número dado, ação apontada por Lorenzato (2017) como um dos processos mentais relacionados à seriação. Essa atividade permitiu o trabalho com as variáveis que envolviam percepções de semelhanças, diferenças e inclusão, defendidas por Lorenzato (2017), ambas em desenvolvimento por Fênix.

O cenário constituído para a atuação dos atores pedagógicos favoreceu a emergência de ações realizadas por Fênix com o auxílio da pesquisadora, ora entre as participantes ou envolvendo todo o grupo, que mais tarde poderão ser desenvolvidas individualmente pela aluna. A mediação entre pesquisadora e Fênix, nesse episódio, reitera os preceitos de Vygotsky (1998), destacando que a realização de uma tarefa auxiliada pelo mediador poderá, mais tarde, ser feita individualmente pelo sujeito.

Analisando as estratégias adotadas pela aluna sob a ótica da mediação, identificou-se o processo de desenvolvimento cognitivo citado por Vygotsky, Luria e Leontiev (2010, p. 241), ao afirmarem que: “a criança começa a usar todo tipo de ‘instrumentos’ e signos como recursos e cumpre as tarefas com as quais se defronta com muito mais êxito do que antes”.

Nota-se que, para resolver a tarefa proposta, Fênix mobilizou signos que permitiram a escolha de uma estratégia mais eficaz que a adotada anteriormente. Por acreditar ser a melhor, ela abandonou a primeira, mantendo a segunda na continuidade da atividade.

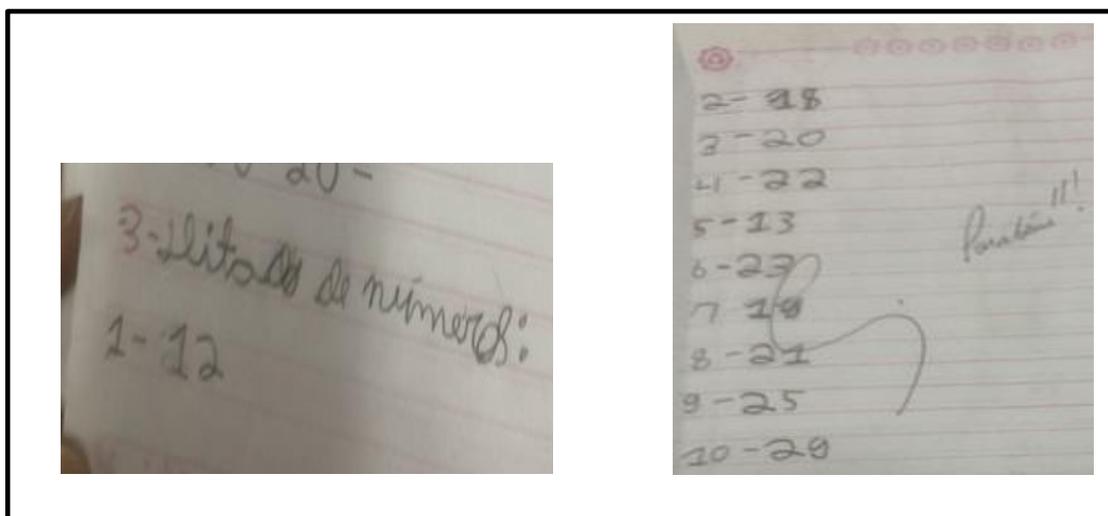
Nesse episódio, a memória também foi acionada, quando ela se lembrou, com a ajuda dos signos, da estratégia escolhida (VYGOTSKY, 1991), mantendo-a na sequência da atividade. Conforme Vygotsky (1983), os signos auxiliam em atividades que exigem o emprego da memória e atenção.

O comportamento proativo de Fênix, com maior autonomia, iniciativa e confiança, reforça a defesa do uso do ambiente musical, corroborando o proposto no trabalho de Sze (2006), quando pontua que ele fornece experiências concretas e práticas, essenciais ao desenvolvimento da capacidade de raciocinar, pensar, analisar, avaliar e aumentar a criatividade.

Para finalizar a Etapa 2 de intervenção, um ditado de números foi proposto, em complementariedade à análise referente ao desenvolvimento cognitivo demonstrado por Fênix nesse período. Destaca-se que, no período diagnóstico, ela contava oralmente até o 10, fazia pouco registro escrito dos números por meio de algarismos, praticamente nenhum registro com palavras e consultava frequentemente as folhas impressas para se lembrar do desenho das letras. Em função dessa avaliação, destinou-se o primeiro período de intervenção ao desenvolvimento da coordenação motora fina, o uso do caderno de caligrafia, que resultou na adoção da letra cursiva em material impresso e no quadro, conforme já demonstrado. Além de atividades que exploravam a contagem e recitação oral de números pertencentes à sequência de dez a vinte.

Na Etapa 2 de intervenção, constatou-se que Fênix foi se apropriando da contagem oral de números maiores que vinte, reconhecendo seus nomes, bem como sua representação por meio de algarismos e palavras. Foi esse contexto que culminou com a escolha pelo ditado oral para fechamento dessa etapa.

Figura 21 – Fênix e seu primeiro ditado de números



Fonte: Acervo da autora.

Destaca-se que, para a realização do ditado, Fênix só recorreu a sua memória, não utilizando nenhum material de apoio ou consulta, nem mesmo contou com a intervenção da pesquisadora ou das demais participantes desta pesquisa. Todas as três alunas estavam presente nesse dia.

Os números ditados eram menores que trinta, visto que as participantes se encontravam em processo de aprendizagem de números maiores. O tempo para os registros foi o mesmo para todas e um curto espaço de tempo entre os números ditados.

Como é possível notar, dos dez números ditados, Fênix acertou todos, sendo que nos dois primeiros registros, escreveu a dezena dois no lugar de um, para o doze e dezoito, mas rapidamente apagou-os, anotando corretamente os números ditados. Nos demais números ditados, demonstrou confiança acertando a atividade.

O ditado de números envolve a habilidade de leitura e escrita considerada por Lorenzato (2017) como complexa, por envolver a codificação e decodificação de símbolos, por exigir que o aluno perceba a existência dos dez algarismos, cuja leitura difere quando esses são maiores ou menores que 9. Recomenda-se explorar situações que evidenciem a diferença na leitura e escrita dos dez primeiros números em relação aos demais. Fênix finalizou essa etapa, demonstrando reconhecer a leitura e a escrita dos números menores que 30.

Outra característica relevante do ditado é que ele evoca o acionamento da memória, a capacidade de armazenar informações. Esse contexto é de grande interesse para a pesquisa, considerando o fato de que Fênix e as demais participantes demonstraram, no início dos

encontros, dificuldades no armazenamento de dados. Fato esse que pode reiterar a importância do ambiente musical na melhoria da memória.

Estudos sobre a influência da música no desenvolvimento cognitivo foram encontrados, alguns deles envolvendo a Educação Musical e um número restrito que contempla o ambiente musical. A pesquisadora Skeff (2007) defende a ideia de que a construção do pensamento seja favorecida pela escuta e por um fazer ativo, assim como entende que sua prática pode influenciar a forma como os pensamentos se ligam às emoções. Ela complementa, afirmando que “a escuta envolve o perceber, analisar, deduzir, diferenciar, sintetizar, codificar, decodificar, abstrair, memorizar” (SEKEFF, 2007, p. 147-148). Skeff (2007) assegura, ainda, que o ato de ouvir envolve emoções, associações, evocações e integração de experiências, uma vez que viabiliza a ocorrência de sinapses ligadas à memória.

Os estudos de Skeff (2007) reforçam as observações com relação ao desenvolvimento cognitivo demonstrado por Fênix. Considerando que a escuta viabiliza a ocorrência de sinapses ligadas à memória, pode-se inferir que o ambiente musical, enquanto ferramenta semiótica integrante dos encontros, tenha contribuído para provocar maior armazenamento de informações, ou seja, desencadeou a melhoria na memória de Fênix e das demais participantes.

Outra defesa para esse argumento encontra-se no trabalho de Shellenberg *et al.* (2007), quando afirmam ser o *Efeito Mozart* um exemplo das mudanças na excitação e no humor, tendo em vista que um estímulo agradável melhora o estado emocional do observador, podendo, dessa forma, afetar seu desempenho cognitivo. Nesse caso, o ambiente musical com músicas agradáveis e os jogos melhoraram o estado emocional das participantes, provavelmente, contribuindo para a melhoria no desempenho delas nas tarefas.

5.5 ETAPA 4 – INTERVENÇÃO APÓS FÉRIAS ESCOLARES

Cada início de fase veio cheio de expectativas. Com essa não foi diferente, porque o intervalo de tempo entre o fim do semestre e o começo de outro ano foi maior que o recesso de julho. Questões do tipo: do que as participantes se lembrariam? Seria necessário recomeçar todo o trabalho? Como estaria o processo de contagem, leitura e escrita dos números? Eram frequentes, aumentando as expectativas para o recomeço dos trabalhos.

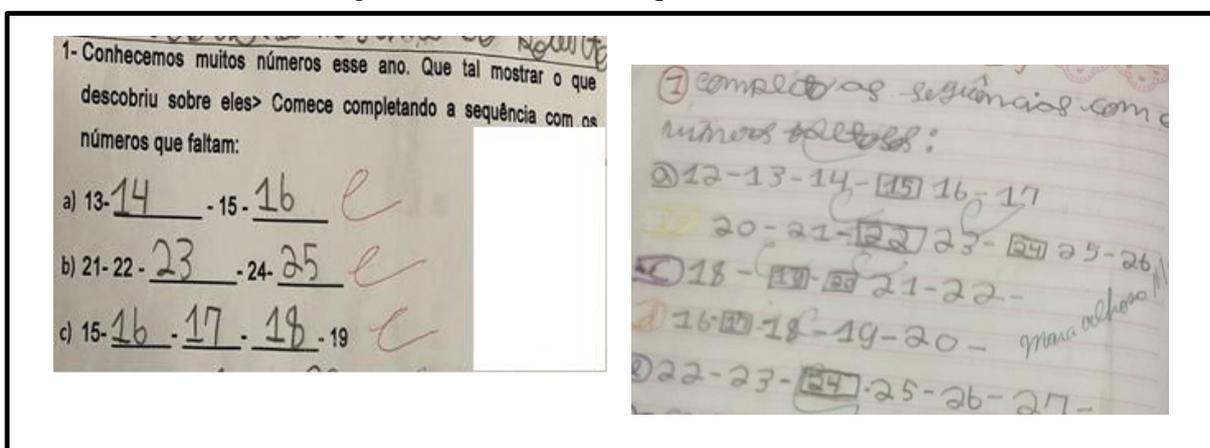
A alfabetização matemática ainda se encontrava em fase de construção quando as aulas foram interrompidas. Por essa razão, decidiu-se por manter o cenário inclusivo desenhado e desenvolvido nos períodos anteriores.

Os primeiros encontros foram destinados à sondagem das habilidades e conhecimentos adquiridos. Qual não foi a surpresa ao perceber que as alunas se lembravam de praticamente tudo que havia sido trabalhado? Sem mencionar o fato de que as habilidades matemáticas, desenvolvidas até aquele momento, estavam preservadas.

Para comprovar tais descobertas, duas atividades propostas às participantes em momentos distintos foram escolhidas. Uma antes do final da etapa 3 de intervenção e outra similar, realizada no início da etapa 4.

A Figura 22 retrata as duas atividades envolvendo sequências numéricas de números menores que trinta, sendo que ambas foram submetidas à exposição musical.

Figura 22 – Fênix e as sequências numéricas



Fonte: Acervo da autora.

Na Figura 22, encontram-se duas atividades sobre sequência numérica, resolvidas por Fênix, nos dois períodos: final de 2019 e início de 2020. A sequência numérica aplicada antes das férias de janeiro, situada à esquerda da figura, solicitava o preenchimento das lacunas representadas por três sequências. Duas envolvendo sequências numéricas de 10 a 20 e a última a sequência dos números de 20 a 30, ambas as propostas em material impresso.

Ressalta-se que foram cinco meses de intervenção, trabalhando números de 10 a 30, sejam pela contagem e recitação oral, pela leitura e escrita de números, ou pela comparação e classificação deles. A sequência da direita foi aplicada no início do ano de 2020, também investigando sequências de 10 a 30. Atividade essa que era distinta da anterior, por exigir da participante a escrita do enunciado, além da cópia do quadro. Portanto, estimulando a mobilização da atenção alternada ao copiar, assim como a lembrança da ordenação de números pertencentes às sequências numéricas estudadas no ano anterior. Ademais, a atividade foi

realizada individualmente pelas participantes com o ambiente musical e sem a intervenção da pesquisadora.

Nota-se que Fênix resolveu corretamente as duas sequências, nos dois momentos distintos. As mesmas habilidades de seriação foram investigadas e a aluna demonstrou atenção, confiança e autonomia ao resolvê-las. Seu resultado foi satisfatório em ambos os momentos e os registros foram feitos sem que ela precisasse recorrer ao material de apoio, nem apagar qualquer número registrado na sequência formada.

Lorenzato (2017) propõe, nas etapas para alfabetização matemática, situações que envolvam seriação, organização de elemento que sucede ou antecede outros, considerando uma ordem entre eles. No caso dessa atividade, a ordem crescente. Como visto, Fênix completou as sequências dadas, descobrindo os números ausentes e, em uma delas, teve o desafio de descobrir três números consecutivos para completá-la. Esse fato demonstra indícios da apreensão de Fênix quanto à ordenação de números até 30.

Constata-se que, nas duas atividades aplicadas considerando um intervalo de tempo de mais de trinta dias, Fênix mostrou ter desenvolvido estratégias de compensação para o agrupamento de informações, que possibilita maior capacidade de codificação dos dados, ao evocar conhecimentos que não tinha no início das atividades de pesquisa. Novamente, são indícios que demonstram o desenvolvimento das funções psicológicas superiores estudadas por Vygotsky (1983). Conforme discutido no capítulo 2, as funções psicológicas superiores caracterizam-se pela intencionalidade das ações, mediadas por instrumentos e/ou signos num movimento interno, associando pensamento e ação; logo, a interação do homem com o meio circundante.

A atividade das sequências numéricas fornece fortes indícios desse desenvolvimento porque, para realizar a tarefa, Fênix teve que acionar internamente signos que a conduziram a agir de forma intencional, fazendo uso de instrumentos na resolução da tarefa proposta na atividade. Nesse movimento interno, ela mobilizou informações já guardadas sobre esses mesmos números na memória, conseguindo, assim, realizar com sucesso o que lhe fora pedido. Esse movimento é denominado por Vygotsky (1983) como internalização. Destaca-se, também, que a capacidade de lembrar ativamente com a ajuda dos signos nos remete à memória e atenção.

Fernandes e Healy (2020) concordam com Vygotsky (1983), reiterando que o desenvolvimento de estruturas psíquicas empregadas em ações, como: ver, falar, lembrar, realizar tarefas e outras, altera a maneira de pensar e agir, integrando, dessa forma, o

comportamento. Nota-se que Fênix agiu com autonomia, confiança e destreza na condução da atividade, comprovando alteração em seu comportamento inicial.

O ambiente musical fez parte do cenário para aprendizagem, mais particularmente dessa atividade, porque as alunas trabalharam individualmente. Bernardi *et al.* (2005), em suas investigações, analisaram a contribuição da exposição à música na fisiologia humana, descobrindo que sua interferência favorece a excitação ou atenção concentrada. Fênix acionou atenção e memória de forma satisfatória nessa atividade.

Outros pesquisadores, como Hallam *et al.* (2010), concordam com a equipe de Bernardi (2005), principalmente com relação ao desenvolvimento da atenção de crianças com *déficit* cognitivo. Eles concluem que elas são capazes de manter a atenção por mais tempo e que a atenção alternada entre os pares aumentou nos momentos em que a música foi incorporada. Situação similar a qual Fênix foi submetida e cujos resultados corroboram àqueles apresentados por Hallan (2010) e colaboradores.

A tese defendida por Bentley (2015) reforça os benefícios do uso da música enquanto ferramenta para aumentar a atenção de crianças com TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Ele revela um aumento na atenção durante o período de intervenção para todos os participantes. O autor cita estudiosos como Carnahan, Rao e Bailey (2009), ressaltando a influência da música no aumento da motivação e de habilidades que favoreçam a recuperação de informações, melhorando as atitudes dos alunos em relação à aprendizagem.

Além dessa, outra situação vivenciada em momentos distintos revelou aspectos do comportamento de Fênix que merecem atenção. Foram descritos no Episódio 7, na fase 2, início da intervenção, a habilidade de classificação demonstrada por Fênix, enquanto jogava as cartas no jogo da memória. Ela criou uma estratégia que permitiu virar e desvirar as cartas rapidamente, formando dois grupos: um, cujas cartas continham apenas números e outro, somente palavras, já que o par considerado no jogo era formado pelo par palavra-número.

Pensamento esse que foi preservado conforme Episódio 12, quando Fênix organizou as cartas em outro jogo, o do mico, após seis meses de investigação com exposição ao ambiente musical.

Quadro 17 – Episódio 12: Fênix recorrendo à memória para classificar



P: Fênix, por que organizou suas cartas dessa forma?
 F: Aqui tenho números. (Apontou para a perna esquerda, onde colocou as cartas- números). E aqui as palavras. (Apontou para a perna direita).
 P: Como você pensou para agrupá-las assim?
 F: Olha, tenho que formar pares. O par tem número e palavra. Colocando um de cada lado, fica mais fácil.
 P: Interessante, me explica como você faz?
 F: Olho essa carta (Mostra a carta 36). Ela fica em cima. Vou para o outro lado e procuro o par dela, o trinta e seis.
 P: Muito bem!!!!Mas porque desse jeito é mais fácil?
 F: Porque olho só aqui. (Aponta para o grupo de cartas-palavras).
 P: Será que existe outra maneira de organizar as cartas?
 F: Não sei, mas antes eu tinha que olhar todas as cartas para achar o par. Demorava muito. Esse jeito é melhor.

Fonte: Acervo da autora.

Nesse episódio, apenas Fênix esteve presente. Novamente ela recorreu ao agrupamento de cartas, por meio de suas características, números em um grupo e palavras em outro. A estratégia adotada no Episódio 7 foi preservada na memória e acionada naturalmente durante outro jogo, num tempo distinto do primeiro. A primeira vez que Fênix agrupou as cartas nos dois grupos: palavras/palavras e números/números, o jogo em questão era o da memória, no Episódio 12, o jogo era outro, o do mico.

Percebe-se que, nesse episódio, ela retoma a estratégia bem sucedida e criada anteriormente, por compreender ser eficaz na busca por pares, minimizando, dessa forma, tempo e energia. Fênix conseguiu ainda descrever as razões de sua escolha, dispensando a conferência carta por carta, uma vez que a conferência se limitou a 50% das cartas em sua mão, fazendo correspondência de uma carta para várias pertencentes a apenas um dos grupos.

Analisando o comportamento de Fênix na perspectiva de Vygotsky (1983), deparou-se, mais uma vez, com demonstrações do desenvolvimento das funções psicológicas superiores e com a interação entre pesquisadora e Fênix. No diálogo promovido, buscou-se as justificativas para suas ações, favorecidas pela mediação.

Com relação à memória, ao recorrer à estratégia adotada anteriormente, ela dá indícios de ter guardado as informações por um longo período de tempo, mais precisamente seis meses.

Agiu como se esse dado estivesse incorporado em suas ações. A atitude de formar os dois grupos parecia natural, sem contar o fato de que Fênix soube explicar as razões pelas quais sua estratégia foi eficaz, comportamento que é característico da internalização (VYGOTSKY, 1991). Ela agiu intencionalmente para resolver a tarefa proposta, manipulando instrumentos e signos num movimento sincronizado entre pensamento e ação. Menciona-se, ainda, que a memória foi uma das protagonistas desse processo, reiterando, mais uma vez, a relação signo/memória.

Ao classificar as cartas nos dois grupos, ela recorreu à habilidade de classificação segundo Lorenzato (2017), demonstrando apropriação no agrupamento por meio das características comuns das cartas. Ao explicar que a estratégia adotada auxiliaria na busca por pares, ela fez correspondência de um para vários e comparou dois elementos de espécies diferentes: palavra e número, em conformidade com os preceitos de Lorenzato (2017).

Outro aspecto relevante do comportamento de Fênix, nesse episódio, é a atitude confiante ao responder as indagações da pesquisadora. Ela argumentou com propriedade sobre suas ações e pensamentos, demonstrando autonomia, iniciativa e criatividade em suas escolhas. Comportamento condizente com o trabalho de Sze (2006) sobre os benefícios do ambiente musical, que influencia o raciocínio, assim como a capacidade de analisar, avaliar e criar.

Fênix estava visivelmente mais disposta e aparentemente mais feliz ao trabalhar. Essa melhoria no comportamento e nas emoções dela remete aos resultados das pesquisas de Savan (1998, 1999, 2003), assegurando maior concentração e comprometimento dos alunos ao ouvir Mozart, quando realizavam atividades em sala. A autora atribui a melhoria da aprendizagem e do comportamento dos alunos à mediação da música, devido à excitação e ao humor por eles acionados. Com relação à excitação e ao humor, há concordância com os estudos de Schellenberg *et al.* (2007), quando afirmam que um estímulo agradável pode provocar melhorias no estado emocional do participante, afetando, assim, seu desempenho cognitivo. Os pesquisadores apontam que a relação entre música e cognição é mediada por mudanças nos níveis de excitação e humor, perceptíveis e condizentes com o comportamento de Fênix.

Ao buscar pares em dois grupos de cartas, Fênix mobilizou habilidades de correspondência de um para vários, exigindo atenção alternada entre as cartas. Estudiosos, como Hallam *et al.* (2010), Bernardi *et al.* (2005) e Bentley (2015), corroboram esse pensamento sobre a influência da música no desenvolvimento da atenção, bem como pela capacidade de mantê-la por mais tempo. Bernardi *et al.* (2005) asseguram, ainda, que a atenção

alternada entre pares melhora quando a música integra o ambiente onde as atividades são realizadas.

Em continuidade às investigações e com o intuito de promover atividades que permitissem ações coletivas, criou-se um jogo em que fosse trabalhada a habilidade de troca, sugerida por Lorenzato (2017). Utilizou-se, para isso, o material dourado. As regras do jogo foram definidas: trocar dez cubos por uma barra e somente seria permitida uma troca por vez. O objetivo do jogo era obter a maior quantidade de peças, podendo elas serem cubos e/ou barras. No final do jogo, as peças seriam contadas, mas os cubos pertencentes a cada barra não poderiam ser contados separadamente.

Barras e cubos foram distribuídos para cada participante. O Episódio 13, ilustra a passagem do jogo entre Fênix e Pura Alegria.

Quadro 18 – Episódio 13: Fênix e o jogo da troca

	<p>(Pura Alegria pega três barras e chama Fênix para a troca. Fênix, pegou vários cubos, começou a contá-los um a um, olhando para cada cubo, de modo a descobrir a quantidade que deveria entregar a Pura Alegria. No final disse):</p> <p>F: Dez cubos.</p> <p>(Arruma os cubos juntos em um monte, depois pega outros cubos, dando continuidade a contagem, direcionando o olhar. Quando terminou disse):</p> <p>F: Vinte.</p> <p>(Separou outro grupo distante do primeiro. Junta outros cubos e conta...)</p> <p>F: 21,22,23,24,25,...,30.</p> <p>(Ao dizer 30, junta os cubos dos 3 grupos e entrega a Pura Alegria).</p> <p>P: Muito bem, Fênix!.</p>
--	--

Fonte: Acervo da autora.

Esse episódio revelou o processo de contagem adotado por Fênix, correspondente ao estágio 4 de Lorenzato (2017), quando a contagem é feita apenas direcionando o olhar. Na contagem, ela recitou oralmente os grupos, nomeando cada par palavra-número corretamente, demonstrando codificá-los adequadamente. Ela também formou grupos de dez cubos,

separando cada grupo formado, remetendo à classificação. Somente após formar os três grupos com dez cubos, equivalentes às três barras indicadas por Pura Alegria, é que Fênix os entrega à colega. Ação condizente com a habilidade de troca, proposta por Lorenzato (2017), para o trabalho com sistema de numeração decimal. Fênix também recitou oralmente a sequência numérica até 30, sem repetir nome ou se esquecer de algum número pertencente à sequência numérica. Ação com fortes indícios de sua compreensão para o par palavra-número de quantidades menores que 30 e da sequência numérica por eles determinada.

É importante ressaltar que, na etapa 3 de intervenção, a formação de grupos com quantidade menor de elementos foi realizada. No entanto, para esse episódio, foi selecionado o jogo com a formação de grupos contendo dez elementos, visando o trabalho com o sistema de numeração decimal.

Analisando o episódio sob a ótica de Vygotsky (1983), percebe-se o processo de mediação quando Fênix usou instrumentos (jogo, cubos e barras), acionou signos (contagem, memória, codificação e decodificação de números) como recursos necessários ao cumprimento das tarefas, agindo com muito mais êxito do que antes. Movimento possível, pelo acionamento das funções psicológicas elementares e superiores que auxiliaram na realização da tarefa.

O desenvolvimento demonstrado pela aluna, ao contar direcionando o olhar para os cubos, indica um progresso nos estágios de contagem oral, propostos por Lorenzato (2017). O agrupamento de dez cubos, juntando-os, organizando-os distante dos demais não contados, dá indícios de outro progresso em sua maneira de pensar e agir. Fernandes e Healy (2020) afirmam que o desenvolvimento das estruturas psíquicas altera a maneira pela qual pensamos e agimos, passando até a integrá-las.

Fênix também mobilizou informações armazenadas na memória, comprovadas pela recitação oral do par palavra-número de quantidades menores que 30. Segundo Vygotsky (1983), a essência da memória humana está no fato de sermos capazes de lembrar ativamente com a ajuda dos signos, que auxiliam no desempenho de ações ou atividades.

No âmbito do ambiente musical, temos a pesquisa de Savan (1998, 1999), mencionado a pesquisa de Scott (1970), com crianças público-alvo da Educação Especial, que apresentaram influência tranquilizante e melhor desempenho nas tarefas matemáticas, quando expostas ao ambiente musical. O que pode ter ocorrido com Fênix, que teve comportamento modificado e melhora no desempenho das tarefas.

O pesquisador Bastian (2009) acrescenta a isso os resultados de seus estudos, em que alunos submetidos a experiências musicais alcançaram níveis mais elevados de sociabilidade,

sentindo-se emocionalmente mais seguros, menos agressivos e mais integrados. Dessa forma, temos mais evidências da influência do ambiente musical no humor e nas emoções dos participantes e, conseqüentemente, na melhoria do desempenho cognitivo dos envolvidos.

Conforme mencionado anteriormente, a presente investigação foi interrompida em função do distanciamento social, ocasionado pela pandemia do Coronavírus. O que impediu a continuidade e conclusão do processo de alfabetização matemática das três participantes que colaboraram com a presente pesquisa, bem como o retorno aos trabalhos com toda a turma do 6º ano. Destaca-se que, durante um período de onze meses, as participantes foram acompanhadas diante de diversas situações de aprendizagem, às quais refletiram diferentes modos de pensar e agir, tendo-se concentrado a análise na participante Fênix e suas interações com as demais colegas.

As recomendações de Fernandes e Healy (2019), quando da elaboração de cenários inclusivos para aprendizagem, foram respeitadas, o que significa dizer que não foram utilizados *scripts* predefinidos por não atenderem à diversidade e potencialidade de cada sujeito envolvido. Desse modo, o cenário inclusivo da presente pesquisa foi cuidadosamente desenhado, garantindo que os estímulos e formas de expressão matemática fossem acionados pelo maior número de sentidos, mobilizando, com maior probabilidade de êxito, a estrutura cognitiva das participantes.

Para tanto, ferramentas materiais, como os jogos em mais de uma versão, material dourado, atividades escritas associadas à ferramentas semióticas, como o ambiente musical, foram selecionadas como elementos de cena (FERNANDES; HEALY, 2019). Outros aspectos relevantes a esses dados serão explicitados nas considerações finais.

6 PRINCIPAIS INDÍCIOS DE NOSSA INVESTIGAÇÃO

*A palavra convence o exemplo arrasta.
Dito popular p/ Juracy Dimas (in memoriam)*

A abordagem realizada neste capítulo traz as reflexões obtidas a partir dos indícios coletados, após o tratamento dos dados. Relembrou-se, por meio de um breve resumo, a trajetória deste estudo, o problema de pesquisa que norteou as ações idealizadas, bem como os objetivos propostos. Acrescentam-se a isso as considerações, que foram desenhadas a partir das intervenções promovidas junto ao público-alvo identificado no trabalho. O relatório é finalizado com apontamento sobre as limitações e possibilidades vislumbradas para futuras pesquisas.

6.1 INTRODUÇÃO

Investigações cuja temática seja a educação vêm sendo desenvolvidas ao longo dos tempos. Algumas delas direcionam o olhar para os processos de ensino e de aprendizagem. Na Matemática, essa realidade não é diferente, considerando o fato de ser uma área de conhecimento com especificidades e particularidades que, muitas vezes, trazem obstáculos ao ensino e, conseqüentemente, a sua aprendizagem.

Quando se trata de pesquisas envolvendo alunos *diferentemente eficientes*, esse cenário se agrava. Inúmeras razões são apresentadas na tentativa de se justificar as dificuldades enfrentadas por aqueles que, durante anos, viveram à margem da sociedade. Razão pela qual se pensou em um trabalho que pudesse desencadear mudanças significativas nesse contexto.

Idealizar um cenário inclusivo para aprendizagem matemática foi um desafio prazeroso, que motivou a ampliação de horizontes rumo a uma Educação Matemática Inclusiva. A pesquisa, aqui descrita, atendeu à demanda de refletir sobre questões relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, especificamente para o público-alvo da Educação Especial, ou seja, aqueles intitulados como *diferentemente eficientes*.

Ao longo do estudo, buscou-se destacar e explicitar a escolha por esse termo, justificada na introdução. Descrevem-se as diferenças de pensamento e comportamento das participantes, assim como as ações eficientes por elas adotadas para a realização das atividades propostas. Ações essas que estão em concordância com a perspectiva de Vygotsky (1983), ao ressaltar as potencialidades daqueles que apresentam alguma limitação, sejam elas, físicas, cognitivas ou sensoriais.

Esse trabalho contribuiu para o crescimento de pesquisas na área da Educação Matemática Inclusiva, particularmente para o processo de ensino e de aprendizagem. Mesmo em pleno processo de expansão, revelou ainda a necessidade emergente de um maior número de pesquisas com essa temática, de modo a se alcançar uma educação de qualidade para todos. Esse fato é comprovado na revisão de literatura descrita, ao incluir neste contexto a utilização da música. Nesse sentido, reflexões foram apresentadas indicando novos caminhos, novos instrumentos e ferramentas multissensoriais, capazes de operar mudanças e minimizar distâncias que impactam a desigualdade vivenciada pelos *diferentemente eficientes*.

Mesmo ciente de que há muito a se percorrer, na tentativa de se conquistar uma educação para todos, acredita-se que a música possa ser um importante aliado nesse percurso.

6.1 RELEMBRANDO NOSSO ESTUDO

O objetivo que norteou as ações descritas foi o de investigar a contribuição dos cenários inclusivos para alfabetização matemática de alunos *diferentemente eficientes*, mediados pelo ambiente musical associado aos jogos.

Esforços foram empenhados no sentido de atender ao objetivo proposto, bem como responder à seguinte questão de pesquisa: quais as contribuições de um cenário inclusivo para alfabetização matemática, mediado por ambiente musical, associado aos jogos de alunos *diferentemente eficientes*?

Participaram do estudo três alunas *diferentemente eficientes*, do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública localizada na cidade de Belo Horizonte. As alunas em questão apresentaram diagnóstico condizente com *déficit* cognitivo e não haviam sido alfabetizadas matematicamente, até o início dos trabalhos.

Salienta-se que, pelas limitações impostas pela pandemia à pesquisa, as ações desenvolvidas com as participantes foram interrompidas e impossibilitadas de continuidade, tendo em vista que a proposta original trabalharia com todos os alunos do 6º ano. Por sua vez, as análises apresentadas neste relatório foram obtidas a partir dos dados coletados junto a aluna Fênix, por ela demonstrar maior *déficit* cognitivo na fase diagnóstica, não guardar informações recentes, assinalando dificuldades na memória de curto prazo e pela assiduidade aos encontros.

Desenhou-se um cenário inclusivo para alfabetizá-las, utilizando os jogos e o ambiente musical como suporte de palco. Dos jogos selecionados, seis foram descritos: bingo, pega varetas, quebra-cabeça, memória, mico e trilha. Alguns deles foram produzidos em duas ou

mais versões, adequando-se às reais necessidades de cada participante, como o jogo da memória e do mico e os demais em uma única versão.

O ambiente musical contou com músicas instrumentais calmas e meditativas, numa exposição diária com variação média de trinta a cinquenta minutos, conforme características descritas por Silva *et al.* (2016). Houve momentos diários sem a exposição do ambiente musical, destinados à socialização do conhecimento, estimados de dez a quinze minutos.

Os jogos e atividades envolvendo registro escrito também foram adotados, totalizando treze Episódios analisados no decorrer do estudo. Duas fases marcaram a coleta de dados: a diagnóstica e a interventiva, organizadas em quatro etapas distintas.

A primeira permitiu detectar os conhecimentos matemáticos adquiridos, imprescindíveis na definição e nas escolhas de atividades integrantes das etapas posteriores. A segunda revelou indícios do desenvolvimento cognitivo, assim como direcionou as alterações na intervenção, pertinentes à próxima etapa. A terceira trouxe novas descobertas e avanços de cada participante e a quarta e última possibilitou o acompanhamento de todo o processo alcançado por elas.

Vygotsky (1983), Fernandes e Healy (2015), Laborde (2002), Lorenzato (2017), Huizinga (1971, 2000), Kishimoto (1996, 1998, 2011), Sekeff (2007), Shellenberg *et al.* (2007), Savan (1998, 1999), Bernardi *et al.* (2005), Silva *et al.* (2016), Bentley (2015) dentre outros, forneceram suporte para as análises.

6.2 NOSSOS PRINCIPAIS INDÍCIOS

Emergiram das análises, resultados com fortes evidências dos componentes do cenário inclusivo, relativos à alfabetização matemática e à exposição ao ambiente musical.

6.2.1 Alfabetização Matemática

A alfabetização matemática refere-se aos conhecimentos matemáticos básicos que permitem a leitura, interpretação e compreensão do mundo. Por meio das habilidades nela desenvolvidas, o homem tem melhores condições de interação com o meio onde vive, adaptando-o, transformando-o e reconstruindo-o, visando à melhoria de sua qualidade de vida.

Muitos pesquisadores têm se debruçado na produção de estudos relativos à alfabetização matemática, bem como sobre o desenvolvimento das habilidades por ela desencadeadas, dentre

eles Lorenzato (2017). Neste estudo, foram apresentados os sete processos mentais por ele propostos, a saber: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação, ambos contemplados na construção dos cenários. Além desses, o autor propõe habilidades matemáticas imprescindíveis à aquisição da alfabetização, dentre elas: contagem oral, troca, ordinalidade e cardinalidade, leitura e escrita, simbolização e operações aritméticas.

No que tange à contagem oral, constatou-se que Fênix, inicialmente, reconhecia números menores que 10 e realizava a contagem fazendo a correspondência um a um, tocando os objetos. Após dois meses de intervenção, ela começou a dar indícios de ampliação do seu repertório ao reconhecer mais números, como os pertencentes ao intervalo de 10 a 20. Entretanto, confundiu o nome de alguns deles, como visto na atividade envolvendo associação do par palavra-número, com o dezesseis e o dezessete. Além dessa atividade, também se esqueceu de outros números quando recitou oralmente a sequência repetindo o 10, ao invés de dizer 20. Outras vezes repetiu números da sequência numérica de 20 a 30, como o 18 e 19, no lugar de 28 e 29.

Após cinco meses de intervenção, Fênix demonstrou, no ditado de números, ampliar seus conhecimentos, ao identificar números menores que 30, representando-os simbolicamente, seja usando algarismos ou palavras. Além desse progresso, acompanhou-se a evolução dela, na correspondência biunívoca realizada diante da contagem oral de objetos. Isso indica um avanço do estágio 2 proposto por Lorenzato (2017), quando ocorre a manipulação e enunciação de objetos um a um, tocando-os com o dedo, ao estágio 4, quando a contagem um a um é feita apenas pelo direcionamento do olhar.

Com relação à habilidade de leitura e escrita de números menores que 30, foi observado que a representação em palavras, inicialmente inexistente, deu lugar ao uso da letra cursiva com auxílio de registro escrito para, finalmente, chegar a lembrança da escrita de cada nome sem qualquer apoio.

Na recitação oral, percebeu-se um progresso quando Fênix se lembrou dos nomes dos números na sequência até o 30, utilizando a sucessão convencional, não se esquecendo de nenhum deles e nem repetindo o mesmo nome para dois ou mais números. No ditado de números, houve mais indícios de crescimento ao conseguir codificar a palavra ditada em símbolos escritos no caderno, tarefa que exige a lembrança das palavras-números, bem como dos símbolos que os representam.

A cardinalidade, outra das habilidades destacadas por Lorenzato (2017), integrou as evidências de aprendizagem demonstradas por Fênix. Nas contagens por ela realizadas, o último número da sequência recitada era identificado como aquele que indica o total de elementos contados. O Episódio 13 exemplificou tal fato, quando, no final da contagem dos 30 cubos e somente quando falou a palavra trinta, foi que Fênix parou a contagem, entregando todos os cubos a Pura Alegria, para finalização da troca.

Complementando o trabalho com a cardinalidade, segundo Lorenzato (2017), tem-se a ordinalidade. No Episódio 4, foi possível presenciar o desconhecimento de Fênix quanto à ideia de número ordenador. Após vivenciar situações envolvendo a ordinalidade, Fênix conseguiu reconhecer os dez primeiros números ordenadores, comprovado na atividade descrita na Figura 17.

Outro grande avanço demonstrado por Fênix refere-se ao processo mental envolvendo a comparação de números. Mostrou-se, no Episódio 4 que, apesar de perceber a diferença entre a quantidade de varetas capturadas, Fênix justificou a comparação dizendo ter “mais”, sem conseguir explicitar a relação “maior que”.

Depois de sete meses de trabalho, no Episódio 11 sobre comparação envolvendo a ideia aditiva, viu-se novo progresso em sua forma de pensar e comparar os números. Ela adotou autonomamente duas estratégias eficazes para resolver a tarefa, além de abandonar uma delas. Ao descartá-la, Fênix elegeu um procedimento mais econômico e rápido, mantendo-o na continuidade da atividade. Assim, ela demonstrou comparar satisfatoriamente dois elementos diferentes envolvendo a ideia aditiva.

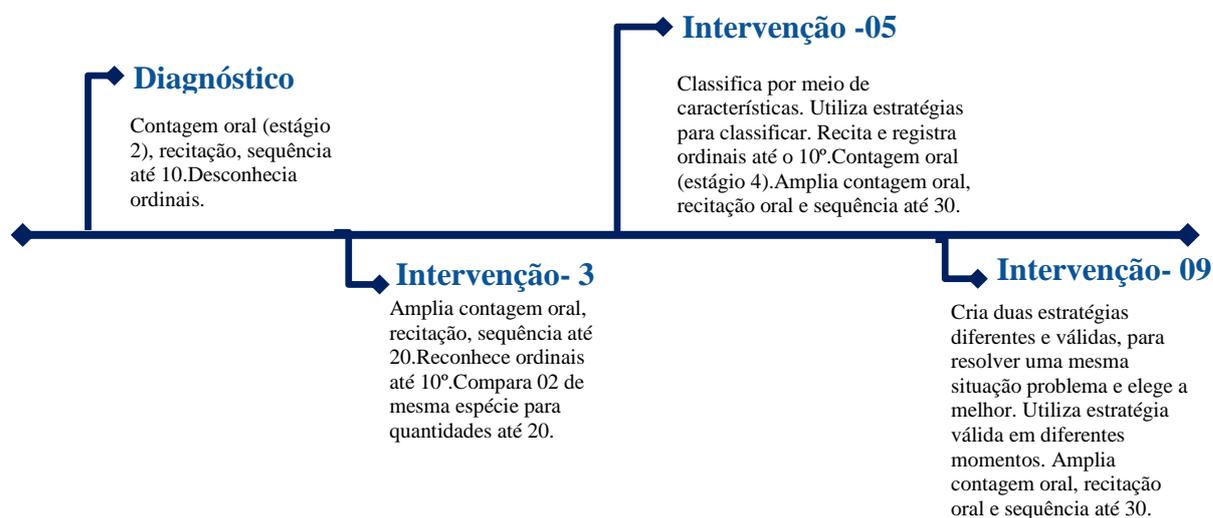
O Episódio 12 sobre classificação de elementos por meio de suas características foi outro exemplo do avanço de Fênix agindo autonomamente quando separou as cartas do jogo do mico em dois grupos, um com palavras e outro com números. Ela realizou a correspondência biunívoca, comprovando mais uma vez melhora em seu desempenho cognitivo. Ao organizar os dois grupos por meio de suas características, ela criou uma estratégia satisfatória para realizar a correspondência biunívoca, otimizando tempo e energia.

Essa mudança, vista sob a ótica de Vygotsky (1983), evoca as funções psicológicas: as elementares quando Fênix manipulou diversos materiais para atender às situações propostas e as superiores, quando demonstrou atenção às ações desenvolvidas, recorreu à memória ao recordar informações, como nome dos números, ordem da sequência, símbolos utilizados para representá-los, criando estratégias na busca por soluções, dentre outros. Esses são diferentes

exemplos que, possivelmente, indicam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja, seu desenvolvimento cognitivo.

Considerando o fato de que a ativação e a estimulação das estruturas internas do sujeito são características da aprendizagem e que são internalizadas na interação com o outro, pode-se inferir que Fênix se apropriou de conhecimentos relativos aos números menores que 30, tais como: representação e seriação. Dessa forma, a partir das evidências descritas, concluiu-se que Fênix se apropriou de conhecimentos matemáticos relativos à alfabetização matemática. A Figura 23 sintetiza a evolução do conhecimento matemático demonstrado por Fênix.

Figura 23 – Síntese da aprendizagem de Fênix relativa aos conhecimentos matemáticos



Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.2 Exposição ao ambiente musical

Foram apresentadas reflexões com fortes indícios do processo de aprendizagem matemática de Fênix, que foram possíveis pela mediação feita com as ferramentas materiais e semióticas selecionadas nesta pesquisa. Nesse sentido, o papel desempenhado pelo ambiente musical merece atenção. Embora estudos sobre a audição musical sejam restritos, conforme destacado na revisão de literatura e, a maioria deles tem utilizado a música precedendo aos testes cognitivos; neste estudo, desenhou-se um projeto, no qual ela figurou como “elementos de palco” para os cenários inclusivos idealizados para a aprendizagem matemática.

Ousou-se propor uma investigação envolvendo cenários inclusivos por um período de onze meses, com exposição musical, e que foram desenvolvidos num ambiente escolar, permeando todo o processo de ensino e de aprendizagem de alunas *diferentemente eficientes*, o que contrastou com estudos anteriormente realizados. Destaca-se que os resultados revelaram evidências de que a exposição prolongada ao ambiente musical não trouxe fadiga e esgotamento, pelo contrário, aumentou a concentração e disposição das alunas diante das atividades.

No entanto, as limitações vivenciadas nesta pesquisa, relacionadas à influência da audição da música na aprendizagem matemática, serviram para despertar e direcionar novas ações, bem como fomentar outros estudos. Por outro lado, mesmo com essas restrições, perceberam-se mudanças no comportamento das participantes, possivelmente atribuídas à exposição musical.

Trabalhos como os de Shellenberg *et al.* (2007), Sekeff (2007), Hallan *et al.* (2010), Bernardi *et al.* (2005), Savan (1998, 1999, 2003), Bentley (2015), Guan (2015), dentre outros, subsidiaram as análises, permitindo fazer inferências sobre a contribuição da música na mudança de comportamento, assim como no acionamento da atenção e da memória das participantes.

Segundo Savan (1998, 1999, 2003), a audição da música favorece a mobilização da atenção e memória, em decorrência das alterações na excitação e no humor, melhorando o comportamento e a concentração. Shellenberg *et al.* (2007) vão ao encontro desse pressuposto, considerando que um estímulo agradável pode melhorar o estado emocional do sujeito; logo, afetar seu desempenho cognitivo.

A presente investigação constatou mudanças significativas tanto no comportamento quanto na forma de pensar de Fênix, como visto no Episódio 10 e também na Figura 19. Resultado que pode ser atribuído à combinação de diferentes ferramentas materiais e semióticas adotadas nos cenários, dentre elas os jogos e o ambiente musical. Tendo em vista que as três participantes vivenciaram o ambiente escolar há pelo menos cinco anos e que, até esta pesquisa, Fênix não se lembrava de seu sobrenome, conhecia números menores que dez, escrevia com letra caixa alta e, ainda, que dessas ferramentas, o ambiente musical foi o único que não havia sido incorporado nas atividades escolares das três participantes, pode-se inferir que algo nesses encontros mudou radicalmente essa realidade. O que nos cenários teria possibilitado essa mudança de comportamento e desenvolvimento cognitivo em tão pouco tempo? Pode-se supor que o ambiente musical tenha sido uma ferramenta essencial nesse processo, razão pela qual se

sugerem que novas pesquisas sejam promovidas no sentido de validar, ampliar ou refutar os resultados encontrados.

No Episódio 9, Fênix identificou pares retirados das cartas integrantes do jogo de memória, se lembrou dos nomes dos números e de sua representação simbólica. Nas primeiras atividades, ficou registrado que ela precisava consultar material escrito para se lembrar dos nomes dos números e do desenho das letras. Certamente, houve uma mudança nas estruturas internas, nas funções psicológicas superiores (VYGOTSKY, 1983), que podem justificar a melhoria no desempenho da aluna.

Contexto esse que novamente conduz ao ambiente musical. Fênix se encontrava no 6º ano do Ensino Fundamental, portanto frequentando a escola há pelo menos seis anos. Não era alfabetizada, uma vez que escrevia com letra “caixa alta”, apresentava dificuldades na leitura de certas palavras, desconhecia alguns fonemas, reconhecia e contava somente números menores que 10. A atividade por ela desempenhada, até o início da pesquisa, era a de colorir e identificar algarismos.

Essa era a realidade da aluna, porém com meses de intervenção, ocorrem mudanças relevantes em seu pensamento que impactaram seu comportamento (SAVAN, 1998, 1999, 2003), conforme descrito. Fênix sequer dirigia o olhar para a pesquisadora, não perguntava, não expressava interesse pelas conversas quando o assunto era algo por ela desconhecido.

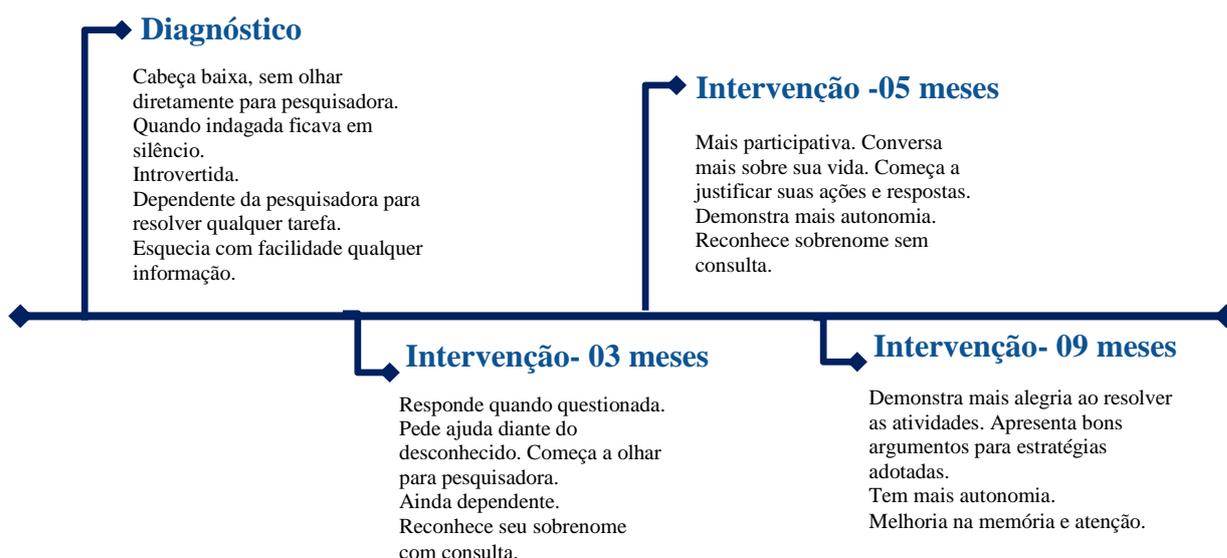
Tempos depois, apresentou autonomia nas escolhas de estratégias, pensou em mais de um caminho na resolução de determinada situação, manteve o procedimento satisfatório em outro momento. Passou a argumentar mais, demonstrou satisfação e alegria. O que provocaria essa alteração em tão pouco tempo?

Na pesquisa, não foram utilizados procedimentos clínicos que permitissem a visualização do cérebro, nem testes psicológicos, porém o desenvolvimento de Fênix, a evolução em seu desempenho cognitivo ficou registrada em cada resposta dada, em cada diálogo proferido, em cada atitude gravada. Vygotsky, Luria e Leontiev (2010, p. 214) asseguram que, no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, “a criança começa a usar todo tipo de ‘instrumentos’ e signos como recursos e cumpre as tarefas com as quais se defronta com muito mais êxito do que antes”. Eles complementam assegurando a importância da mediação na aprendizagem e destacam o ciclo de desenvolvimento cognitivo, precedido pelas experiências sociais que, quando interiorizadas, incorporam o repertório pessoal do sujeito.

Nas palavras de Shellenberg *et al.* (2007, p. 153, tradução nossa): “a ligação entre música e cognição é mediada por mudanças nos níveis de excitação e humor”. Em concordância com a equipe de Schellenberg (2007), Sekeff (2007) defende o papel da escuta, afirmando que ela envolve a percepção, a análise, dedução, diferenciação, decodificação, abstração e memorização, emoções, associações e integrações de experiências.

Razão pela qual se concorda sobre a influência do ambiente musical no crescimento de Fênix, abrindo novos caminhos e direções para pesquisas futuras. As descobertas aqui descritas levaram o estudo a outros níveis de investigações e, porque não dizer, a novas práticas educativas que explorem a música em suas diversas vertentes. A Figura 24 apresenta as mudanças no comportamento de Fênix no decorrer da pesquisa.

Figura 24 – Síntese da mudança de comportamento de Fênix



Fonte: Elaborado pela autora.

7 REFLEXÕES FINAIS

A realização de um estudo visando investigar a contribuição de um cenário inclusivo para alfabetização matemática, mediado por ambiente musical, associado aos jogos para alunas *diferentemente eficientes*, foi promissor. A construção dos cenários envolveu como atores pedagógicos: a pesquisadora e as três participantes, cuja interação favoreceu as ações sobre o objeto matemático. Em conformidade com os pressupostos de Vygotsky (1998), relativos à

função do nível social no desenvolvimento interpsicológico precedendo o intrapsicológico, a experiência social organizada pela pesquisadora, regulando e controlando a interação, o trabalho coletivo e colaborativo, vivenciado pelas participantes, contribuiu para o processo de aprendizagem delas. A escolha por ferramentas multissensoriais, como os jogos e o ambiente musical, foi outro diferencial nesse cenário, permitindo a entrada de diferentes estímulos por meio de instrumentos que mobilizaram signos, desencadeando a formação de sinapses, conseqüentemente, favorecendo o desenvolvimento da memória e a atenção.

Com relação aos jogos, foram selecionados seis, tendo sido necessárias adaptações nas regras e/ou peças de alguns deles, visando melhor atender às necessidades das participantes. Além disso, foi desenvolvido um ambiente musical, pensado criteriosamente em concordância com Silva *et al.* (2016) e seguindo recomendações de Fernandes e Healy (2015), em relação a não se utilizar *scripts* pré-definidos, de modo a se respeitar as diferenças individuais das participantes.

A escolha do repertório musical foi fundamental para o desenvolvimento da atenção e memória. Foram utilizadas músicas calmas, meditativas que, segundo pesquisas de Bernardi *et al.* (2005), interferem em nosso sistema nervoso, produzindo maior relaxamento e maior predisposição à concentração que, segundo eles, “[...] pode ser induzida ou amplificada por arrastamento respiratório pelo ritmo e velocidade da música” (BERNARDI *et al.*, 2005, p. 451, tradução nossa).

Todos esses elementos entraram em cena no cenário proposto, permitindo as alunas vivenciar uma variedade de estímulos, despertando emoções, trabalhando sentimentos de inferioridade arraigados, conduzindo-as a um novo patamar de conhecimento. Concluiu-se que cenários inclusivos para aprendizagem matemática que incluam diferentes ferramentas multissensoriais favorecem a aprendizagem daqueles *diferentemente eficientes* e, porque não dizer, atendem a todos os alunos.

Constatou-se, por meio dos dados coletados, que houve mudanças no pensamento e, conseqüentemente, no comportamento da participante Fênix, fornecendo evidências da influência dos jogos e do ambiente musical no seu processo de aprendizagem. Conseqüentemente, ocorreu a melhoria no seu desempenho cognitivo, na mobilização da atenção e memória que, possivelmente, estão associadas a mudanças na excitação e no humor.

Dessa forma, concluiu-se que a construção de cenários inclusivos para alfabetização matemática foi beneficiada pelo uso das ferramentas multissensoriais, dentre elas, o ambiente musical. A associação do ambiente musical aos jogos foi crucial, pois eles são uma atividade

espontânea, que segue regras, com limites de tempo e espaço, acompanhada de sentimentos de tensão e alegria (HUIZINGA, 1971). Combinação ideal para o ambiente musical que, na perspectiva da influência da excitação e do humor, favorece o desempenho cognitivo dos envolvidos. Ambos, os jogos e o ambiente musical, desencadearam sentimentos e emoções que interferiram na excitação e no humor das participantes. Vygotsky *et al.* (2010) corroboram de tal pensamento, quando enfatizam a contribuição do jogo no desenvolvimento intelectual e social da criança.

7.1 CAMINHOS PARA NOVOS DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Na introdução desta pesquisa, apresentou-se como motivação para escolha do tema a experiência realizada pela pesquisadora em suas turmas da antiga 5ª série (atual 6º ano), com a exposição ao ambiente musical nas aulas de matemática. No ano de 2019, aproximadamente quinze anos depois, a pesquisadora reencontrou, pelas redes sociais, alguns desses alunos. Dentre as fortes lembranças de seu trabalho, figurava o ambiente musical. Por essa razão, optou-se por incluí-las nesse momento.

“Que bacana, (nome da pesquisadora)! Ouvir música clássica ao estudar foi um hábito que adquiri nas suas aulas e uso até hoje!” (Natália B.).

“Estudar com música também me acompanha até hoje. O estilo dela varia de acordo com a atividade. Estudar mesmo, leitura, pesquisa, escrita, etc, vou de clássico. Administrativo do escritório e comunicação vou de populares mesmo. Petição de liberdade, rock anos 70. Quando tenho que concentrar bem e analisar documento, pensar com calma vou de clássico também.” (Felipe A.).

“Sempre gostei de estudar com música, embora não seja muito a minha praia. Mas quando preciso concentrar hoje em dia no trabalho, só um fone com música me salva.” (Luisa F.).

Esse registro reitera a crença de que o ambiente musical cumpre um papel marcante na aprendizagem, trabalhando emoções, evocando a atenção e a memória e, conseqüentemente, favorecendo o desenvolvimento cognitivo dos ouvintes. Pelos depoimentos mencionados, pode-se perceber, ainda, que um dos ex-alunos utiliza diferentes tipos e ritmos de música, de acordo com as atividades por ele desempenhadas. Atitude essa que está em concordância com estudiosos sobre diferentes estilos musicais (SILVA *et al.*, 2016).

O fato de esta pesquisa ter sido produzida em ambiente musical com características relaxantes complementa esse entendimento. Essa experiência soma-se aos benefícios da música aqui já mencionados.

Pelos argumentos descritos, o presente estudo possibilitou vislumbrar novos caminhos para pesquisas na área da Educação Matemática Inclusiva, trazendo a música em suas inúmeras possibilidades. Foram apresentadas algumas restrições vivenciadas no decorrer do trabalho, como: amostra pequena, um único nível de ensino investigado, a utilização da música explorando somente a audição, uso de um único estilo musical, dentre outros.

Contudo, tendo-se em vista que essa foi a primeira experiência a utilizar o ambiente musical no contexto escolar, voltado ao processo de ensino e de aprendizagem da matemática, o surgimento de mais estudos que adotem cenários inclusivos para aprendizagem matemática, incorporando a música, poderá corroborar, ampliar ou refutar os resultados obtidos. Pesquisas que utilizem outros estilos musicais, com diferentes ritmos, timbres e volumes também poderão ser propostas, ampliando o rol de informações sobre ambiente musical na aprendizagem.

A revisão de literatura trouxe abordagens com diferentes estudos, envolvendo a música. Dentre eles, a Educação Musical, que considera o processo de ensino e de aprendizagem da música, seja tocando instrumentos, conhecendo a escala musical, lendo partitura ou distinguindo diferentes sons e timbres. Investigações com essa temática que envolva, conjuntamente, alunos matriculados no sistema escolar, mais especificamente cursando a disciplina de matemática, podem fornecer novas possibilidades para o desenvolvimento cognitivo. Nessa direção, pesquisas envolvendo a Educação Musical e a Educação Matemática Inclusiva poderão propor investigações nas quais ocorram simultaneamente estudos nas duas áreas, contemplando todos os alunos de uma mesma turma.

Acrescenta-se a necessidade de novos estudos que considerem diferentes públicos, alunos de diversos segmentos de ensino, de modo a se verificar a validade dos resultados para demais participantes, sejam eles da Educação Infantil, Ensino Fundamental, Médio ou Superior.

Também podem ser indicadas pesquisas desenvolvidas no âmbito escolar, associadas a acompanhamentos clínicos, com profissionais especializados, utilizando-se testes cognitivos e uso de equipamentos adequados à análise de novos padrões cerebrais, que poderão comprovar os benefícios adquiridos. Trabalhos utilizando outras ferramentas multissensoriais, além do ambiente musical, como as tecnologias digitais também poderão fornecer resultados interessantes.

Esses possíveis encaminhamentos certamente conduzirão a novos patamares, novas experiências, fortalecendo cada vez mais o ideal rumo a uma Educação Matemática Inclusiva. Tendo em vista que a inclusão implica em compreensão e atitude, agora é hora de agir, se o que

se almeja é o surgimento de uma sociedade democrática, sustentável e que valorize a diversidade. Mãos à obra!!!!

REFERÊNCIAS

AINSCOW, M. Rutas para el desarrollo de las prácticas inclusivas em los sistemas educativos. **Revista de Educación**, Spain, n. 327, p. 69-82, 2002. Disponível em: <https://tinyurl.com/rmfy539t>. Acesso em: 06 jan. 2020.

AINSCOW, M. Understanding the development of inclusive schools. **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, Manchester, U. K., v. 3, n. 3, p. 5-20, 2005b. Disponível em: <https://tinyurl.com/vj8keemc>. Acesso em: 05 jan. 2020.

AINSCOW, M. Developing inclusive education systems: what are the levers for change? **Journal of Education Change**. Oxford Bibliographies, London, v. 6, n. 2 2005a. Disponível em: <https://tinyurl.com/ek77xes>. Acesso em: 05 jan. 2020.

AINSCOW, M. Tornar a educação inclusiva: como esta tarefa deve ser conceituada? *In*: FÁVERO, O. *et al.* (Org). **Tornar a educação inclusiva**. UNESCO, ANPED, Brasília, 2009. p. 11-23. Disponível em: https://crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/educacao_inclusiva/educacao_inclusiva_unesco_2009.pdf. Acesso em: 13 ago. 2018.

AINSCOW, M. Diversity and Equity: a global education challenge. **New Zealand Journal of Education Studies**, Manchester, U.K., v. 51, n. 2, p. 143-155, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40841-016-0056-x>. Acesso em: 10 maio 2020.

ALPHEN, R. V.; STAMS, G. J. J. M.; HAKVOOT, L. Musical attention control training for psychotic psychiatric patients: an experimental pilot study in a forensic psychiatric hospital. **Revista Front Neurosci**, Amsterdam, v. 13, art. 570, p. 01-10, jun. 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/yuy224w5>. Acesso em: 12 ago. 2020.

AMERICAN MUSIC THERAPY ASSOCIATION. **What is Music Therapy?** Definition, United States of America, 2003. Disponível em: <https://tinyurl.com/h5jdbpdn>. Acesso em: 07 mar. 2020.

ANJOS, A. **Os primeiros jogos de tabuleiro da história**. [s.l.], 2013. Disponível em: http://lounge.obviousmag.org/anna_anjos/2013/01/a-origem-dos-jogos-de-tabuleiro.html. Acesso em: 12 mar. 2019.

ANDRADE, K. L. A. B. **O jogo no ensino de matemática: uma análise na perspectiva da mediação**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9865/2/Arquivototal.pdf>. Acesso em: 10 de jul. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO. **Algumas estratégias pedagógicas para alunos com TDAH**. Rio de Janeiro, jun. 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/4j58bfsk>. Acesso em: 27 abr. 2020.

BARROS, A. A. **Atenção e funções executivas em crianças com dificuldades de aprendizagem**. 2015. Dissertação (Mestrado)- Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2015.

BASTIAN, H. G. **Música na escola: a contribuição do ensino de música no aprendizado e no convívio social da criança**. São Paulo: Paulinas, 2009.

BASTOS, L. S.; ALVES, M. P. As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e à compreensão do processo de aprendizagem. **Revista Práxis**, Volta Redonda, RJ, v. 5, n. 10, p. 44-53, 2013. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/580>. Acesso em: 05 abr. 2019.

BENTLEY, M. M. **Music and Attention for Children with Developmental Disabilities**. 2015. Master's Theses - Central Washington University, Ellensburg, U.S.A., 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/51136940>. Acesso em: 08 ago. 2020.

BERNARDI, L.; PORTA, C.; SLEIGHT, P. Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. **Cardiovascular Medicine**, Pavia, Italy, v. 92, p. 445- 452, set. 2005. Disponível em: <https://tinyurl.com/yfehcxu9>. Acesso em: 07 abr. 2020.

BLUM, S. S. **An interpretative phenomenological analysis of caregivers' support for language and the development of social skills of their preschool children**. 2015. Douctoral Thesis - Walden University, Minneapolis, U.S.A., 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/9mr7c6ju>. Acesso em: 04 mar. 2020.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BOOTH, T. Mapping inclusion and exclusion: concepts for all? *In*: CLARK, C.; DYSON, A.; MILLWARD, A. (Eds). **Towards inclusive schools?** David Fulton, London, 1995. Disponível em: <https://tinyurl.com/2zzjj82m>. Acesso em: 09 jan. 2020.

BORTMAN, D. *et al.* **A inclusão de pessoas com deficiência [livro eletrônico] o papel de médicos do trabalho e outros profissionais de saúde e segurança**. Org Marica Bandini, Curitiba, ANAMT - Associação Nacional de Medicina do Trabalho, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/bmasyavh>. Acesso em: 28 dez. 2020.º

BRASIL. **Decreto nº 1428**, de 12 de setembro de 1854. Criação do Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro, 1854. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1428-12-setembro-1854-508506-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso de 07 de fev. de 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 30 jul. 2009.

BRASIL. **Decreto n. 3.298**, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a política nacional para a integração da pessoa portadora de

deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: <https://tinyurl.com/9yb6x6ws>. Acesso em: 27 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto Legislativo n. 186**, 10 de julho de 2008a. Aprova a Convenção sobre o direito das pessoas com deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/congresso/dlg/dlg-186-2008.htm. Acesso em 05 de mar. de 2019.

BRASIL. **Decreto n. 6.949**, 25 de agosto de 2009. Regulamenta a Convenção sobre o direito das pessoas com deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008b. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em 05 de mar. de 2019.

BRASIL. **Lei n. 10.172**, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 30 jul. 2009.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/y396r89v>. Acesso em: 12 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Avaliação Nacional de Alfabetização**. INEP, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/2nep9ae5>. Acesso em: 05 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica 2020**: resumo técnico. INEP, p. 70, Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf. Acesso em: 12 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) - 2019**. INEP, Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_1.pdf. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRÉSCIA, V. L. P. **Educação Musical**: bases psicológicas e ação preventiva. São Paulo: Átomo, 2003.

BYGRAVE, P. **Music as a cognitive developing activity: implications for learning and for the learning disabled child**. 1985. Thesis (Master of Education)- University of Canberra, Australia, 1985. Disponível em: <https://tinyurl.com/uc8xt8bk>. Acesso em: 22 maio 2020.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática**. v. 1. Lisboa: Ed. Cosmos, 1941.

CARTER, R. **O livro de ouro da mente**. O funcionamento e os mistérios do cérebro humano. Rio de Janeiro: Ediouro Publicações S.A., 2003.

CARVALHO, M. **Números: conceitos e atividades para Educação Infantil e Ensino Fundamental I.** Petrópolis: Vozes, 2010.

CERQUEIRA, F. V. A música e o fantástico na Grécia Antiga: o imaginário, entre mito e filosofia. **Per Musi Ed.**, Belo Horizonte, p. 1-28, e201705, 2017. Article code: PerMusi2017-05. Disponível em: file:///C:/Users/HP/Downloads/5244-Article%20Text-16747-1-10-20170811.pdf. Acesso em: 04 jan. 2020. DOI: 10.1590/permusi2017-05

CHAFIN, S. *et al.* Music can facilitate blood pressure recovery from stress. **British Journal of Health Psychology**, United States of America, v. 9, p. 393-403, 2004. Disponível em: Doi: 10.1348 / 1359107041557020. Acesso em: 02 maio 2020.

CHAU, S. H. **Multiple Intelligences Theory Based EFL Instruction: A Case Study of Special-Needs Students in an Eighth-Grade Resource Room.** National Normal University of Taiwan, Taiwan, China, 2003. Disponível em: <http://ndltd.ncl.edu.tw/handle/01538467126051925573>. Acesso em: 03 abr. 2020.

CHEN YU-MEI. **The study of musical activities improves the language expression of children with autism in primary school.** 2006. Doctoral thesis - Taiwan, China, 2006. Disponível em: <https://btdt.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 15 fev. 2020.

COLELLO, S. M. G. Concepções de leitura e implicações pedagógicas. **Internation Studies on Law and Education.** Portugal, p. 47-52, 2010. Disponível em: <http://www.hottopos.com/isle5/8silviag.pdf>. Acesso em 21 de abr. De 2019.

CONROY, M. A.; DUNLAP, G.; CLARKE, S; ALTER, P. J. A descriptive analysis of positive Behavioral intervention research with Young children with challenging Behavior. **Sage Journals**, United States of America, v. 25, p. 157-166, 2005. Disponível em: file:///C:/Users/HP/Downloads/conroy2005TOPICS%20(1).pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

COOKE, R. M. The use of music in play therapy. **Journal Music Ther**, United States of America, v. 6, p. 66-75, 1969.

COSENZA, R.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches.** 3. ed. Sage, Thousand Oaks, London, 2007. Disponível em: <https://tinyurl.com/3cmnxkaj>. Acesso em: 04 fev. 2021.

DANYLUK, O. **Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática.** 1988. Dissertação (Mestrado)- IGCE - UNESP, Rio Claro, 1988.

DEHAENE, S.; COHEN, L. Brain pathways for calculation: Double dissociation between verbal and quantitative knowledge of arithmetic. **Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior**, Paris, France, v. 33, 2. ed., p. 219-250, 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70002-9](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70002-9). Acesso em: 23 fev. 2020.

DELLATOLAS, G. *et al.* Number processing and mental calculation in school children aged 7 to 10 years: A transcultural comparison. **European Child and Adolescent Psychiatry**, United States of America, Suppl. 2, p. 102-110, 2000. Disponível em: Doi: 10.1007/s0078770070003. Acesso em: 23 set. 2020.

DEMERS, A. **The effect of background music on Reading comprehension Test Scores.** The College at Brockport. 1996. Master's thesis - Education and Human Development, 1996. Disponível em: <https://tinyurl.com/43ffk7e5>. Acesso em: 05 mar. 2020.

DEMO, Pedro. Aprendizagens e novas tecnologias. **Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física**, Brasil, v. 1, n. 1, p. 53-75, ago. 2009. Disponível em: https://hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Demo-Aprendizagens_novas_tecnologias.pdf. Acesso em 12 de fev. de 2018.

DIÁRIO DA INCLUSÃO SOCIAL. **Conheça o modelo de avaliação biopsicossocial da pessoa com deficiência.** Eletrônico, [S.l.], abr. 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/je56e5tj>. Acesso em: 20 mar. 2021.

DIJKSTERHUIS, A.; NORDGREN, L. F. A Theory of Unconscious Thought. **Perspect. Psychol. Sci**, United States of America, v.1, p. 95–109, jun. 2006. Disponível em: Doi: 10.1111/j.1745-6916.2006.00007.x. PMID: 26151465. Acesso em: 13 maio 2020.

FAGUNDES, L. **O professor deve tornar-se um construtor de inovações** - entrevista idiática. UFRGS, Porto Alegre, 2007. Disponível em: http://www.lec.ufrgs.br/index.php/Entrevista_da_Prof%C2%AA_L%C3%A9a_Fagundes:_%22O_professor_deve_tornar-se_um_construtor_de_inova%C3%A7%C3%B5es%22. Acesso em: 09 de mar. de 2018.

FANG, E. R. **Music in the lives of two children with autism: a case study.** San José, California. 2009. Master Thesis of Art - SJSU - San Jose State University, ScholarWorks, United States of America, 2009. Disponível em: <https://tinyurl.com/8ex8k2yb>. Acesso em: 14 maio 2020.

FANTINI, R. S. F. **Educação musical e a promoção do letramento emergente de crianças em risco psicossocial.** 2013. Dissertação (Mestrado)- UFsCAR, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://tinyurl.com/4rseyhc6>. Acesso em: 12 jan. 2020.

FEIGENSON, L.; DEHAENE, S.; PELKE, E. Core Systems of Numbers. **Review Trends in Cognitive Sciences**, United States of America, v. 8, n. 7, p.307-314, jul. 2004. Disponível em: <https://tinyurl.com/dp4mp6uh>. Acesso em: 08 ago. 2020.

FERNANDES, S. H. A. A. **Das experiências sensoriais aos conhecimentos matemáticos: Uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e com visão subnormal numa escola inclusiva.** 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, f. 300, 2008.

FERNANDES, S. H. A. A. *et al.* Hands that see, hands that talk: Enabling the mathematical practices of blind students and deaf students. *In: INTERNATIONAL CONGRESS ON*

MATHEMATICAL EDUCATION. Poster presentations and round tables, p. 90. **Proceedings** [...]. México: Monterrey, 2008.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Cenários multimodais para uma Matemática Escolar Inclusiva: Dois exemplos da nossa pesquisa. *In: XIV CIAEM CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 2015, Tuxtla Gutiérrez. **Anais** [...]. Porto Alegre: Chiapas Editora do CIAEM, v. 1, p. 1-12, 2015.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. **The challenger of constructing na inclusive school mathematics**. *In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION – ICME, 13th*. 2016, Hamburgo. **Proceedings** [...]. Hamburgo: ICME, 2016.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. **Mathematics Education In Include Plurilingual and Multicultural Schools: Panorama of Current Research**. *Mathematics Education in Brazil*, Springer Ed. SBEM, UERJ, Rio de Janeiro, cap. 5, p. 180-224, 2019.

FERNANDES, S. H.A. A. Educação Matemática Inclusiva: Adaptação X Construção. **Revista Educação Inclusiva**, UEPB, Paraíba, p. 78- 95, 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/56upw7kj>. Acesso em: 23 ago. 2020.

FERREIRA, V. J. A. Dislexia e Outros Distúrbios da Leitura-Escrita. *In: ZORZI, J.; CAPELLINI, S. Organização Funcional do Cérebro no Processo de Aprender*. 2. ed. São José dos Campos: Pulso, 2009.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Ed. Paz e Terra, Coleção Leitura, 1996.

FURLAN, E. G. M. *et al.* Inclusão na Educação Superior: formação e experiência docente. **Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior**, São Paulo, v. 25, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/pFKNPXxWSrpJzKx8h4mnddg/?lang=pt>. Acesso em: fev. 2019.

GAMBA, A. P. Alto e bom som. **Páginas abertas**, São Paulo, v. 29, n. 20, p. 26-35, jun./jul. 2004.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GARDNER, H. **Arte, mente e cérebro: uma abordagem cognitiva da criatividade**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

GAZZANIGA, M. S. **Human: The Science Behind What Makes Us Unique**. New York: Harper Collins, 2008.

GOLBERT, C. S. **Matemática nas séries iniciais: o sistema decimal de numeração**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

GOMES, N. R.; BIAGIONI, M. Z.; VISCONTI, M. **A Criança e a Música**. 2. ed. São Paulo: Fermata, 1998.

GOMES, R. A Análise de Dados em Pesquisa Qualitativa. *In*: MINAYO, M. C. S. (Org.) *et al.* **Pesquisa Social: Teoria, Método, e Criatividade**. Petrópolis: Vozes, p. 67-80, 2004.

GOMES, R. *et al.* Organização, processamento, análise e interpretação de dados: o desafio da triangulação. *In*: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 185-221, 2010.

GONZÁLEZ, J. A. T. **Educação e diversidade: bases didáticas e organizativas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GOLBERT, C. S. **Matemática nas séries iniciais: o sistema decimal de numeração**. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

GROSS-TSUR, V.; MANOR, O.; SHALEY, R. V. S. Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. **Developmental Medicine and Child Neurology**, Israel, v. 38, p. 25-33, 1996. Disponível em: Doi: 10.1111/j.1469-8749.1996.tb15029.x. Acesso em: 23 set. 2020.

GUAN, Y. J. **A case study on musical activities to increase the attention of an elementary school student with Tourette's syndrome**. 2015. Douctoral thesis - National Taichung University of Education., Taichung, Taiwan, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/4yzt5tc7>. Acesso em: 06 mar. 2020.

GUERRA, L. **O diálogo entre neurociência e educação: da euforia aos desafios e possibilidades**. Acervo do Projeto Neuroeduca, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/2pnzhyhb>. Acesso em: 19 jan. 2021.

GUIJARRO, M. R. B. **Ensaio Pedagógico: construindo escolas inclusivas**. Brasília: Seesp, p. 180, 2005.

HALLAM, S.; PRICE, J. Can the use of background music improve the behaviour and academic performance of children with emotional and behavioural difficulties? **British Journal of Special Education**, London, 25 (2), p. 88–90, 1998. Disponível em: <https://tinyurl.com/yb7tse8>. Acesso em: 03 ago. 2020.

HALLAM, S.; PRICE, J.; KATSAROU, G. The effects of background music on primary school pupils' task performance. **Educational Studies**, London, v. 28, n. 2, p. 111–122, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03055690220124551>. Acesso em: 03 ago. 2020.

HALLAM, S. **The effects of ambient music on health and well-being**. Resumo, London, 2012. Disponível em: Doi: 10.1093 / acprof: oso / 9780199586974.003.0032. Acesso em: 28 jul. 2020.

HALLAM, S. **The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people**. London, 2010. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/242560857_The_power_of_music_Its_impact_on_the_intellectual_social_and_personal_development_of_children_and_young_people. Acesso em: 28 jul. 2019.

HALLAM, S. **The power music**: a research synthesis of the impact of actively making music on the intellectual, social and personal development of children and young people. The International Music Education Research Centre (iMerc), Departamento of Culture, Communication and Media UCL Institute of Education University College London, London, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/4vfbhj4z>. Acesso em: 03 maio 2020.

HAZIN, I. *et al.* Contribuições da Neuropsicologia de Aleksandr Romanovich Luria para o debate contemporâneo sobre relações mente-cérebro. **Mnemosine**, UERJ, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 88-110, 2010. Disponível em: <https://tinyurl.com/43gamma6>. Acesso em: 25 maio 2020.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. A.; FAUSTINO, T. A. S. **Colaborações entre professores e pesquisadores voltados para construção de uma educação matemática inclusiva**. In: Cenários de Pesquisa em Educação Matemática. São Paulo: Paco Ed., v.1, p. 73-94, 2020 Disponível em: <file:///C:/Users/HP/Downloads/HealyFernandesFaustinoCap3UnB2019.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

HEIN, J.; BZUFKA, M. W.; NEUMÄRKER, K. J. The Specific disorder of arithmetic skills. Prevalence studies in a rural and na urban population sample and their clinico-neuropsychological validation. **European Child & Adolescent Psychiatry**, Germany, suppl. 2., p. 87-101, 2000. Disponível em: Doi: 10.1007/s007870070012. Acesso em: 25 set. 2020.

HITCHEN H.; MAGEE W. L.; SOETERIK S. Music therapy in the treatment of patients with neuro-behavioral disorders resulting from acquired brain. **Nordic Journal of Music Therapy**, London, v. 19, n. 1, p. 63-78, 2010. Disponível em: Doi: 10.1080 / 08098130903086404. Acesso em: 04 ago. 2020.

HONG, M.; HUSSEY, D.; HENG, M. Music therapy with severely emotionally disturbed children in a residential treatment setting. **Music Therapy Perspectives**, London, v. 16, 2. ed., p. 61-66, 1998. Disponível em: <https://tinyurl.com/3kuj7zud>. Acesso em: 05 ago. 2020.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1971.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. Tradução João Paulo Monteiro. 2. Ed. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1990.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: filosofia. 4. Ed. São Paulo: ED. Perspectiva, 2000. Disponível em: http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em 04 de abr. de 2020.

HUSSEY, D. L. Music therapy with emotionally disturbed children. **Psychiatric Times**, London, jun. 2003. Disponível em: <https://tinyurl.com/26vsrwxxz>. Acesso em: 03 set. 2020.

ILARI, B. A música e o cérebro: algumas implicações do neurodesenvolvimento para educação musical. **Revista da Abem**, Porto Alegre, v. 9, p. 7-16, 2003.

ILARI, B. A música e o desenvolvimento da mente no início da vida: investigação fatos e mitos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COGNIÇÃO E ARTES MUSICAIS, 1. 2005, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UFPR, p. 54-62, 2005.

IZQUIERDO, I. **Memória**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2018. Livro eletrônico.

JOHANSSON, L. **Music as a tool in special needs education for children's language development Five South African educators' view of music as an educational tool**. 2014. Master Thesis - Faculty of Humanities and Social Sciences, University Karlstad, Sweden, 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/4s3dyw4n>. Acesso em: 22 mar. 2020.

JUNIOR, S. L. S.; BLANCO, M. B. O desenvolvimento da Cognição Numérica: compreensão necessária para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil. **Revista Thema**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 241-254, IFSUL, 2018. Disponível em: Doi 10.15536/thema.15.2018.241-254.805. Acesso em: 24 set. 2020.

KARAGIANIS, A.; STAINBACK, W.; STAINBACK, S. Fundamentos do ensino inclusivo. In: STAINBACK, W.; STAINBACK, S. (Org.). **Inclusão: Um guia para educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

KESSELS, R. P. C.; KOPELMAN, M. D. Context memory in Korsakoff syndrome. **Research Neuropsychol**, United States of America, v. 2, p. 117-131, 2012. Disponível em: Doi 10.1007 / s11065-012-9202-5. Acesso em: 17 jul. 2020.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n. 22, p. 105-128, 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/HP/Downloads/10745-Texto%20do%20Artigo-32465-1-10-20090604%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/10745-Texto%20do%20Artigo-32465-1-10-20090604%20(1).pdf). Acesso em: 20 de set. 2021.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 8 Ed. Cortez, São Paulo, c.1 p. 13-43, 1997. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4386868/mod_resource/content/1/Jogo%2C%20brnquedo%2C%20brincadeira%20e%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 20 de set. 2021.

KISHIMOTO, T. M. **Brinquedos e brincadeiras na Educação Infantil**. Cortez, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7155-2-3-brinquedos-brincadeiras-tizuko-morchida/file>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

KOUMOULA, A. *et al.* An epidemiological study of number processing and mental calculation in Greek schoolchildren. **Journal of Learning Disabilities**, United States of America, v. 37, p. 377-388, 2004. Disponível em: Doi:10.1177/00222194040370050201. Acesso em: 11 maio 2020.

LABORDE, C. Integration of technology in the design of geometry tasks with cabri-geometry. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, France, v. 6, p. 283-317, 2002. Disponível em: <https://tinyurl.com/yrudamsv>. Acesso em: 11 maio 2020.

LAYMAN, D.; HUSSEY, D. L.; LAING, S. Evaluation of music therapy for children with severe emotional disorders: a pilot study. **Journal of Musictherapy**, University Oxford, United States of America, v. 39, n. 3, p. 164-187, 2002. Disponível em: Doi 10.1093 / jmt / 39.3.164. Acesso em: 05 ago. 2020.

LEITE, S. A. S.; COLELLO, S. M. G.; ARANTES, V. A. (Org.) **Alfabetização e Letramento: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2010.

LEITE, S. A. S. A alfabetização em defesa da sistematização do trabalho pedagógico. *In*: ARANTES, V. A. (Org). **Alfabetização e letramento: pontos e contrapontos**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2010.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e Percepção Matemática**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, Coleção Formação de Professores, 2017. Livro eletrônico.

LUCCI, M. A. A Proposta de Vygotsky: a psicologia sócio-histórica. **Revista de currículo y formación del profesorado**, v.10, n. 2, p.1-11, 2006. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo3126791-a-proposta-de-vygotsky-a-psicologia-s%C3%B3cio-hist%C3%B3rica.pdf. Acesso em 04 de mai. de 2018. *Online*.

LUGLI, L. C. **Prototipagem de soluções tecnológicas, alfabetização matemática na educação infantil e deficiência sensorial: Parametrização de características assistivas**. 2018. Dissertação (Mestrado)- UNESP, São José do Rio Preto, 2018.

LURIA, A. R. **Fundamentos da Neuropsicologia**. Tradução Juarez Aranha Ricardo. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1981.

LURIA, A. R. **Desenvolvimento Cognitivo**. 6. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

MALLOY-DINIZ, L. F.; PAULA, J. J.; LOSCHIAVO-ALVARES, F. Q. Exame das Funções Executivas. *In*: MALLOY-DINIZ, L. F. *et al*. **Avaliação Neuropsicológica**. Porto Alegre: Artmed, p. 94-113, 2010.

MANSOURI, F. A. *et al*. Interactive effects of music and prefrontal cortex stimulation in modulating response inhibition. **Sci, Rep.**, Australia, v. 7, p. 1-13, 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/28czbzky>. Acesso em: 20 jul. 2020.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. Disponível em <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria-Teresa-Egl%C3%A9r-Mantoan-Inclus%C3%A3o-Escolar.pdf>. Acesso em 22 de mar. de 2019.

MANTOAN, M. T. E. O direito de ser, sendo diferente, na escola. **R. CEJ**, Brasília, v. 8, n. 26, p. 36-44, 2004. Disponível em <https://revistacej.cjf.jus.br/cej/index.php/revcej/article/view/622/802>. Acesso em 23 de mar, de 2019.

MANTOAN, M.T. E.; In: MANTOAN, M. T. E.; PRIETO, R.G.; AMORIM, V. **Inclusão Escolar**: pontos e contrapontos. 6. ed. São Paulo: Summus, 2006.

MARTINS, B. A. **Alunos precoces com indicadores de altas habilidades/superdotação no Ensino Fundamental I**: identificação e situações (des)favorecedoras em sala de aula. 2013. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-6473-8958>. Acesso em: 06 abr. 2020.

MATHER, C. M. **Exploring the use of music to support children with special education needs and disability in mainstream primary school**. 2013. Douctoral thesis - The University of leeds, School of Music, London, 2013. Disponível em: <https://tinyurl.com/yebaw2zd>. Acesso em: 13 abr. 2020.

MIENDLARZEWSKA, E. A.; TROST, W. J. How music training affects cognitive development: rhythm, reward and other modulating variables. **Frente, Neurosci.**, Geneva, Switzerland, p. 7- 729, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24672420/>. Acesso em: 20 jul. 2020.

MUSZKAT, M.; CORREIA, C. M. F.; CAMPOS, S. M. Música e Neurociências. **Revista Neurociências**, UNIFESP, São Paulo, v. 8, p. 70-75, 2000. Disponível em: <https://tinyurl.com/ypjwb85c>. Acesso em: 24 abr. 2020.

MUSZKAT, M. **Música, Neurociência e Desenvolvimento Humano**. Ministério da Cultura e Vale: A Música na Escola, São Paulo, 2012.

NAMWAMBA, J.B.E. **Effect of Background Classical Instrumental Music on Performance in Algebra Test and Algebra Self**. Efficacy of College Students, Southern University and A&M College, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/HP/Downloads/Effect_of_Background_Classical_Instrumen.pdf. Acesso em 21 de jun. 2021.

NOVÝ, J. **Practical music therapy**: music activities in Pre-School Special Education. 2015. Master Thesis - Egerton University, Tchecoslováquia. 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/yvtr49pc>. Acesso em: 21 mar. 2020.

NUNES, S. M. **Investigações sobre a modularidade do processamento cognitivo musical**. 2014. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, cap. 5, p. 124-145, 2014. <https://tinyurl.com/22aeaudp>. Acesso em: 15 fev. 2021.

NUNES, S. M. *et al.* Avaliação de músicas compostas para indução de relaxamento e de seus efeitos psicológicos. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Belo Horizonte, v. 36, n. 3, p. 709-725, 2016. Disponível em: Doi: 10.1590/1982-3703001672014. Acesso em: 25 out. 2021.

OLIVEIRA, A. R. **Intervenção multissensorial numa criança com dificuldades de aprendizagem de leitura do 2º ano**. 2018. Dissertação (Mestrado)- Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior de Educação, Portugal, 2018. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21872/1/ANABELA_OLIVEIRA.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.

- OLIVEIRA, P. R. S. **Interação dialética entre metodologia de ensino e aprendizagem.** 1996. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/111420>. Acesso em: 18 fev. 2018.
- OLIVEIRA, M. K. E. Pensar a educação: contribuições de Vygotsky. *In: Piaget Vygotsky: novas contribuições para o debate.* São Paulo: Ática, p. 51-81, 1988.
- OLIVEIRA, M. K. E. **Vigotski: Aprendizado e Desenvolvimento** - Um processo sócio-histórico. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1993.
- OLIVEIRA, M. K. Escolarização e organização do pensamento. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro n. 3., p. 97- 122. 1996. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/n03/n03a08.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- OLIVEIRA, M. K. Pensar a Educação: Contribuições de Vygotsky. *In: CASTORINA, J. A. et al. Piaget-Vygotsky: Novas contribuições para o debate.* 6. ed. São Paulo: Ática, 2002.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Declaração de Salamanca.** Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Salamanca, Espanha, p. 7-10, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência** (2007). Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência. Vitória: Ministério Público do Trabalho, Projeto PCD Legal, 2014. 124 p.: il.; 14 cm. color. (Projeto PCD Legal). Disponível em: http://www.pcdlegal.com.br/convencaoonu/wp-content/themes/convencaoonu/downloads/ONU_Cartilha.pdf. Acesso em 12 de fev. de 2021.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Today, literacy remains a major challenge.** *In: United Nations Literacy Decade.* [s.l.], p. 2003-2012. Disponível em: www.unesco.org.br. Acesso em: 10 fev. 2020.
- ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS. **Compreendendo o Cérebro: Rumo a uma nova ciência do aprendizado.** São Paulo: SENAC, 2003.
- OTA, R. **Os cursos de formação de profissionais aptos ao trabalho de Educação Musical para alunos com deficiência visual.** 2014. Dissertação (Mestrado em Música)- Instituição de Ensino: Universidade Estadual de Campinas, Biblioteca Central da Unicamp e Biblioteca do Instituto de Artes da Unicamp, Campinas, 2014.
- PACHECO, J.; EGGERTSDÓTTIR, R.; MARINÓSSON, G. L. **Caminhos para inclusão: um guia para aprimoramento da equipe docente.** São Paulo: Artmed, 2006. Disponível em: <https://tinyurl.com/zhrxsd9>. Acesso em: 14 fev. 2021. Livro eletrônico.
- PANTEV C.; HERHOLZ, S. C. Plasticity of the human auditory cortex related to musical training. **Neurosci. Biobehav. Rev.**, Netherlands, v. 35, 10. ed., p. 2140-2154, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21763342/>. Acesso em: 08 ago. 2020.

PEDERIVA, P. L. M.; TRISTÃO, P. M. Música e cognição. **Revista Ciência & Cognição**, Brasília, v. 09, p. 83-90, 2006. Disponível em: <https://tinyurl.com/yjy2f4kw>. Acesso em: 15 ago. 2020.

PETERSEN, S. E.; POSNER, M. The attention system of the human brain: 20 years later. **Research Ann. Rev. Neurosci.**, San Mateo, U.S.A., v. 35, p. 73-89, 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/syz4jw2y>. Acesso em: 09 ago. 2020.

PFUTZENREUTER, P. A. Experiências Musicais. **Revista do Professor**. Porto Alegre: CPOEC, v.15, n. 59, p. 5-11, jul./set. 1999.

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Tradução Oiticica, C. M. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

PONTE, P. Estudos de Casos em Educação Matemática. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 25, p.105-132, 2006. Disponível em: <https://tinyurl.com/nzch75zv>. Acesso em: 01 fev. 2021.

PORTANOVA, Ruth (Org.). **Um currículo de Matemática em Movimento**. Porto Alegre: EDUPURS, 2005.

PREVIATO, D. B. **Professores de música e inclusão escolar de alunos público-alvo da Educação Especial**: percepções sobre o fazer docente. 2016. Tese (Doutorado)- UNESP, Rio Claro, 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/3jnaa6yr>. Acesso em: 08 jun. 2020.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico cultural da educação. Vozes ed. Petrópolis, R.J., 1995. Disponível em: <file:///C:/Users/HP/Downloads/REGO,%20T.%20C.%20Vygotsky%20-%20Uma%20perspectiva%20Hist%C3%B3rico-Cultural%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2018.

REGO, T. C. Educação, cultura e desenvolvimento: o que pensam os professores sobre as diferenças individuais. In: AQUINO, J. G. (org.) **Diferenças e preconceitos na escola**: alternativas práticas e teóricas. São Paulo: Summus, 1998.

RAVER, S. A. **Early Chdildhood Special Educarion – 0 to 8 years**: Strategies for positive outcomes. 2008. Douctoral Thesis - Upper Saddle River, Pearson, 2008.

RELVAS, M. P. **Neurociência e transtornos de aprendizagem**: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto nº 1.428**, de 12 de setembro de 1854. Cria nesta Corte um instituto denominado Imperial Instituto dos Meninos Cegos. Coleção das leis do Império do Brasil. Rio de Janeiro, v. 1, parte 1, p. 295-300, 1854. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1428-12-setembro-1854-508506-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Crea%20nesta%20C%C3%B4rte%20hum%20Instituto%20denominado%20Imperial%20Instituto%20dos%20meninos%20cegos.&text=Palacio%20do%20Rio%20de%20Janeiro,de%20Sua%20Majestade%20o%20Imperador>. Acesso em: 07 fev. 2019.

ROBB, S. L. The effect of therapeutic musical interventions on the behavior of children hospitalized in isolation: developing a contextual support model for music therapy. **Journal of Music Therapy**, London, v. 37, 2. ed., p. 118-146, 2000. Disponível em: Doi: 10.1093/jmt / 37.2.118. Acesso em: 03 ago. 2020.

RODRIGUES, D. **Music integration therapy: an instructional tool for students with special needs**. 2017. Douctoral Thesis - Capella University, Minneapolis, U.S.A., 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/bcyzhf6h>. Acesso em: 08 abr. 2020.

ROTHFORK, A. **The effect of music on disturbing behavior in students with emotional / behavioral disorders**. 2015. Master Thesis - Northern Arizona University, Arizona, U.S.A., 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/nxvtwm9c>. Acesso em: 07 abr. 2020.

SACKS, O. **Alucinações Musicais: relatos sobre a música e o cérebro**. São Paulo: Cia. das Letras, 2007.

SAID, P. M.; ABRAMIDES, D. V. M. Efeito da educação musical na promoção escolar em crianças. **CoDas**, São Paulo, v. 32, p. 1-7, 2019. Disponível em: <http://www.codas.periodikos.com.br/article/10.1590/2317-1782/20192018144/pdf/codas-32-1-e20180144.pdf>. Acesso em: 21 de ago. 2021.

SANDERS, E. M. **Music Learning and Mathematics Achievement: A real-World Study in English Primary Schools**. 2018. Doctoral Thesis - PeterHouse Cambridge, Faculty of Education University of Cambridge, U.K., 2018. Disponível em: <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/283610/Sanders%20Doctoral%20Thesis.%20Music%20Learning%20and%20Mathematics%20Achievement%20with%20Corrections%20FINAL%20SUBMISSION%20OCTOBER%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SANTOS, F. H. *et al.* Number processing and calculation in Brazilian children aged 7-12 years. **The Spanish Journal of Psychology**, Madrid, Spain, v. 15, p. 513-525, 2012. Disponível em: Doi:10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n2.38862. Acesso em: 25 set. 2020.

SAVAN, A. A study of the effect of background music on the behaviour and physiological responses of children with special educational needs. **The Psychology of Education Review**, U.K., v. 22, 1. ed., p. 32-35, 1998. Disponível em: <https://tinyurl.com/vtrrr6ed>. Acesso em: 30 maio 2020.

SAVAN, A. The Effect of Background Music on Learning. **Research in Psychology of Music and Music Education**, U.K., v. 27, p. 138-146, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0305735699272005>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SCHELLENBERG, E.G. **Exposure to music: The truth about the consequences**. U.K., 2003. Disponível em <https://www.utm.utoronto.ca/~w3psygs/FILES/SchellenbergChapter2006.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

SCHELLENBERG, E.G. Cognitive performance after listening to music: a review of the Mozart effect. *In*: MCPHERSON, G.E. (ed.). **The child as musician: A handbook of musical**

development. chapter 6, U.K., 2013. p. 111-134. Disponível em:
file:///C:/Users/HP/Downloads/Schellenberg2012%20(3).pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

SCHELLENBERG, E. G. Music and cognitive abilities. **Current Directions in Psychological Science**, U.K., v.14, p. 322–25. 2005. Disponível em:
https://www.nypl.org/sites/default/files/music_brain.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

SCHELLENBERG, E.G., NAKATA, T., HUNTER, P.G., and TAMOTO, S. Exposure to music and cognitive performance: Tests of children and adults. **Psychology of Music**, U.K., v. 35, p. 5–19, 2007. Disponível em:
<https://www.utm.utoronto.ca/~w3psygs/PsychOfMusic2007.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

SCHMITHRST, V. J.; HOLLAND, S. K. The effect of musical training on music processing: a functional study by magnetic resonance in humans. **Nerosci Lett.**, United States of America, v. 348, p. 65-68, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12902019/>. Acesso em: 29 jul. 2020.

SEKEFF, M. L. **Da música, seus usos e recursos**. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

SEMIS, L. Apenas 26% das escolas públicas são acessíveis a pessoas com deficiências. O crescimento de matrículas de estudantes com deficiência tem favorecido a acessibilidade dos espaços, mas número ainda está bem longo do ideal. **Nova Escola**. São Paulo, 12 jul. 2017. Disponível em: <https://gestaoescolar.org.br/conteudo/1851/apenas-26-das-escolas-publicas-sao-acessiveis-aos-portadores-de-deficiencia>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SILVA, M. N.; VALADARES, A. C. D.; ROSA, G. T.; LOPES, L. C. M.; MARRA, C. A. S. Avaliação de músicas compostas para indução de relaxamento e de seus efeitos psicológicos. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Belo Horizonte, v.36, n. 3, p. 709-725, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/8kPBP9Vd4WBtvCFNbs5Xxkc/abstract/?lang=pt>. Acesso em 04 de jul. de 2021.

SPOLIDORIO, J. **Por que ensinar letra cursiva na era da tecnologia?** Centro do Professorado Paulista, São Paulo, 2018. Disponível em:
<https://www.cpp.org.br/informacao/ponto-vista/item/12909-por-que-ensina-letra-cursiva-na-era-da-tecnologia>. Acesso em: 22 out. 2021.

SOARES, M. Letramento e Escolarização. *In*: RIBEIRO, V. (Org). **Letramento no Brasil**. São Paulo: Global, 2003.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento**: caminhos e descaminhos. Revista Pedagógica. São Paulo: Artmed, 2004. Disponível em: <https://tinyurl.com/yzy4hj36>. Acesso em: 19 jan. 2021.

SOUZA, V. L. T; ANDRADE, P. C. Contribuições de Vigotski para compreensão do psiquismo. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 355-365, 2013. Disponível em: <https://tinyurl.com/4uwvh55a>. Acesso em: 20 jan. 2021.

STAKE, R. E. Estudos de caso em pesquisa e avaliação educacional. **Educação e seleção**, São Paulo, n. 7, p. 5-14, 2013. Disponível em: <https://tinyurl.com/yj5vsrpm>. Acesso em: 28 jun. 2018.

STAMOU, A. **The inclusion of students on the autism spectrum through music and dance**. 2017. Douctoral Thesis - University Roehampton, London, 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/p9bnarfa>. Acesso em: 15 ago. 2020.

STRAIT, D. L.; KRAUS, N. Can you hear me now? Music training shapes brain networks provide for selective auditory attention and for hearing speech in noise. **Frente Psychol.**, United States of America, v. 2, p. 1–10, 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/jy75vujb>. Acesso em: 23 jul. 2020.

SU, C. W. **A Study of the Effectiveness of Social Skills in the Promotion on Elementary Special Education Students with Music Teaching Activities**. 2011. Douctoral Thesis - Dong Hwa National University, Taiwan, 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/kaps84bm>. Acesso em: 03 mar. 2020.

SVÄRD, T.; WESSMAN, J. **Music as a means Participation and learning through music for pupils in special education**. University Kristianstad, Hungary, 2019. Disponível em: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1332317/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2020.

SZE, P. M. M. Developing Students' Listening and Speaking Skills Through ELT Podcasts. **Education Journal**, The Chinese University Hong Kong, v. 34, 2. ed., Winter, 2006. Disponível em: <https://tinyurl.com/xsur6tfc>. Acesso em: 23 fev. 2020.

TAYLOR, J. M.; ROWE, B. J. The “Mozart effect” and the mathematical connection. **Journal of College Reading and Learning**, U. K. v. 42, n. 2, p. 51-66. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10790195.2012.10850354>. Acesso em: 21 de ago. 2021.

TEIXEIRA, M. L. C. Alfabetização Matemática: leitura e escrita dos números. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2006, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

THAUT, M. H. Neurological music therapy in cognitive rehabilitation. **Music Percept.**, Colorado, U. S. A., v. 27, p. 281-285, 2010. Disponível em: <https://tinyurl.com/yt5hw4ya>. Acesso em: 05 ago. 2020.

THAUT, M. H.; GARDINER, J. C. **Musical attention control training**. THAUT, M. H.; HOEMBERG V. **Neurological Music**. Therapy Handbook. New York: Oxford Iniversity Press, 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/46x56f2b>. Acesso em: 05 ago. 2020.

THE WORLD BANK. **Understanding poverty**. Inclusion Social. c2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/social-inclusion#1>. Acesso em: 03 jul. 2020.

TOSTA, C. G. Vygotski e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. **Revista Perspectivas em Psicologia**, Uberlândia, Brasil, v.16, 1. ed., p. 57-67, 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/zr898ykh>. Acesso em: 21 abr. 2019.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UEBA, Y. K.; ZHAO, S.; TOICHI, M. The Effect of Music Intervention on Attention in Children: Experimental Evidence. **Frontiers in Neuroscience**, Lausanne, Switzerland, v. 14, Article 757, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/HP/Downloads/fnins-14-00757.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Gérard Vergnaud: Tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

VIANA, A. C. L. **Uma proposta de capacitação na área da educação musical especial**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos - UFsCAR, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/2a54wev9>. Acesso em: 09 abr. 2020.

VYGOTSKI, L. S. Acerca de la dinámica del carácter infantil. *In: Fundamentos de Defectología, Obras Escogidas*. V. Moscú: Editora Pedagógica, 1983.

VYGOTSKI, L. S. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. Obras Escogidas III, Madri: Visor/ Ministerio de Educación y Ciencia, p. 11-340, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. Tradução Cipolla Neto, J.; Barreto, L. S. M.; Afeche, S. C. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, L. S. A aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 12. ed. Ed. Ícone, São Paulo, p. 103-117, 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/sxwawf8t>. Acesso em: 10 mar. 2019.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003. (Trabalho original publicado em 1926).

WASSERMAN, N. Music therapy for the emotionally disturbed in a private hospital. **J Music Ther.**, [s.l.], v. 9, 2. ed., p. 99-104, 1972. Disponível em: <https://tinyurl.com/3kuj7zud>. Acesso em: 04 abr. 2020.

WERBNER, N. The practice of music therapy with psychotic children. **Journal of Music Therapy**, London, v. 3, 1. ed., p. 25-31, 1966. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jmt/3.1.25>. Acesso em: 05 jul. 2020.

ZATORRE, R. Music, the food of neuroscience? **Nature Research**, Berlim, Germany, v. 434, p. 312-315, 2005. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Music%2C-the-food-of-neuroscience-Zatorre/f46879d9d5ea73bbb402b7fd4b83cf50a53150a2>. Acesso em: 10 ago. 2020.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman editora, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Jogo da Fase Diagnóstica

1- O jogo do bingo

Historicamente há informações de que o jogo do bingo é originário da Itália, no período da Idade Média, mais especificamente nas ações que envolviam os políticos da época. Isso, porque os políticos tinham o costume de sortear nomes, para substituir seus membros em reuniões oficiais. Assim, os nomes eram escritos em bolas e, posteriormente retirados de uma urna. Mais tarde, inspirados nessa tradição, surge no século XV, uma loteria realizada semanalmente intitulada de “*Lo Giuoco del Lotto Italia*” que por sua vez, inspirou os americanos a desenvolver um jogo de azar de nome “*beano*”. Nesse jogo, havia cartelas, discos numerados que eram retirados de uma caixa e utilizavam grãos para marcar as cartelas. Cada jogador que completasse um padrão da cartela dizia em voz alta “*beano*”. Jogo esse, muito similar ao que conhecemos hoje por bingo.

Material utilizado

- Cartelas impressas numeradas com 24 números sendo 05 números por coluna;
- 01 globo contendo 75 bolas numeradas;
- Bolas de papel crepom para marcar os números na cartela.

Objetivo do jogo

Completar primeiro os números de uma linha ou coluna.

Regras do jogo

- Cada jogador poderá usar em cada rodada uma cartela numerada de 1 a 75.
- A cada rodada um número será sorteado e o jogador deverá verificar se o mesmo está na sua cartela. Caso o número esteja, deverá ser marcado com a bola de papel crepom.
- O jogador que completar primeiro a linha ou coluna, marcando todos os números desta, deverá dizer a palavra bingo.

Habilidades envolvidas

- Reconhecimento dos números naturais menores que 76, registro oral e escrito.
- Localização do número sorteado na cartela.

Etapas para alfabetização matemática segundo Lorenzato (2017)

- Correspondência- Correspondência um a um, número sorteado e impresso na cartela.
- Comparação envolvendo ideia aditiva- Quantidade de números assinalados na cartela.
- Classificação de um mesmo grupo por critérios- Colunas com mesma dezena e linhas com dezenas ordenadas.

Desenvolvimento da atividade

Inicia-se a atividade com uma conversa informal sobre o jogo do bingo, se já jogaram, se o conhecem, se poderiam explicar como se joga, dentre outros. Depois, promove-se uma abordagem histórica, seguida das orientações do jogo e, da distribuição das cartelas, sendo permitido aos jogadores a escolha de uma cartela correspondente a cada rodada. Apresenta-se o globo com as bolas numeradas que participarão do sorteio, para então, iniciar a distribuição do papel crepom, pedindo para que sejam confeccionadas bolinhas que servirão de marcadores. As regras do jogo devem ser informadas, assim como a recomendação de quem completar primeiro a linha ou coluna deverá dizer a palavra “bingo”. Completando-se linha ou coluna, a cartela será submetida a conferência. Escolhe-se quem irá cantar os números.

Como esse jogo era a primeira atividade diagnóstica, a pesquisadora assumiu esse papel e cantou os números nas duas primeiras rodadas.

2- O jogo de varetas

Muitas são as teorias a respeito do surgimento do jogo de varetas, e a maioria associada a rituais culturais da época. Uma delas, originária de um esporte praticado na Romênia, mais especificamente, durante o reinado do Príncipe *Vlad Tepes*, o empalador. Cansado da rotina diária de empalamentos e outras atividades recreativas vividas pela realeza, decidiu promover uma competição entre os condenados ao empalamento. A competição consistia em retirar uma estaca de uma pilha sem mover as demais. O vencedor recebia a concessão de ser executado pelo príncipe, além da escolha da estaca a qual seria empalado. Outra teoria está relacionada a um ritual fúnebre de bonecos palito.

Material utilizado

- 01 vareta preta;
- 06 varetas azuis;
- 06 varetas verdes;
- 14 varetas amarelas;
- 14 varetas vermelhas.

Objetivo do jogo

Retirar quantas varetas puder com as mãos, sem tocar e/ou mexer nas outras varetas. Caso algum jogador pegue a vareta preta, ela poderá ser usada para auxiliar na retirada das demais varetas do jogo.

Regras do jogo

- Escolher o jogador que iniciará o jogo.
- A cada rodada um jogador deverá tentar retirar uma ou mais varetas com as mãos, sem mover qualquer outra vareta. Se na tentativa de retirar a vareta alguma outra se mova, passa-se a vez ao próximo jogador. A vareta que estava sendo removida deve ser deixada no lugar de origem.
- Repetir o procedimento até que todas as varetas sejam retiradas.
- Contar os pontos correspondentes às cores de cada vareta e, o vencedor será aquele que tiver o maior número.

Pontuação de cada vareta segundo sua cor (ao longo dos encontros houve alteração com relação a pontuação de cada vareta) :

Verde- 05

Azul – 10

Amarela- 15

Vermelha- 20

Preta- 50

Habilidades envolvidas

- Coordenação motora fina.
- Raciocínio lógico.
- Contagem de números naturais.
- Adição de números naturais.

Etapas para alfabetização matemática segundo Lorenzato (2017)

- Comparação de 03 ou mais elementos de mesma espécie- Comparar varetas pela cor, por quantidade e valor.
- Comparação envolvendo ideia aditiva- Contagem de varetas por cor e respectiva pontuação.
- Classificação envolvendo agrupamentos de elementos com características comuns e perceptíveis- Formação de grupos de varetas por cor.
- Sieriação utilizando a numeração oral.

Desenvolvimento da atividade

Inicia-se a atividade por meio de uma sondagem sobre o jogo de varetas, quem o conhece, se sabem explicar o jogo, se lembram da vareta coringa, dentre outros. Após essa conversa inicial, contar a origem histórica do jogo, de modo a ampliar os conhecimentos dos participantes. Logo após, serão dadas as orientações sobre o jogo e apresentação das peças do mesmo. Só então as regras serão informadas. Definir por sorteio quem iniciará o jogo.

3- Quebra Cabeça

A origem do quebra cabeça data do século XVIII, por volta de 1760, cujo crédito de sua invenção é dado ao cartógrafo inglês *John Spilsbury*. Dizem que ele criou um mapa sobre a madeira, cortando os países em suas fronteiras, com o objetivo de auxiliar no processo de ensino de Geografia. É um jogo de construção que envolve raciocínio lógico.

Material utilizado

- 03 jogos de memória de madeira com 09 peças em cada um, com animais em um dos lados.

Objetivo do jogo

Formar com todas as peças uma dada imagem.

Regras do jogo

- Cada jogador deverá formar uma determinada imagem com as peças recebidas.

Habilidades envolvidas

- Noção espacial, concentração, percepção visual, atenção.

Etapas para alfabetização matemática segundo Lorenzato (2017)

- Correspondência por percepção visual direta e disposição espacial- Percepção de cada peça com sua forma e a respectiva imagem.
- Correspondência de um para vários- Percepção de que várias peças formam uma única imagem.
- Comparação entre 02 elementos de mesma espécie-Percepção da forma de cada peça e seu encaixe com outra.
- Sieriação diferenciando elementos por suas características- Percepção da imagem sendo formada.

Desenvolvimento da atividade

Feita sondagem sobre o quebra cabeça, como também sobre a familiaridade das alunas com esse jogo. Informar a origem histórica, explorar o tipo de material utilizado para a construção desse jogo, assim como a imagem final que deverá ser construída, além de relembrar o objetivo do mesmo. Distribuir um quebra cabeça para cada aluna e autorizar o início da construção do quebra-cabeça.

APÊNDICE B – Jogos da Fase de Intervenção

1- O Jogo da memória

Considerado um jogo tradicional, o jogo de memória foi criado na China, por volta do século XV, formado por um baralho de cartas ilustradas e duplicadas, em que cada figura se repete em duas peças diferentes formando um par.

Material utilizado

- 12 cartas confeccionadas em cartolina, sendo 06 delas com dezenas de 10 a 60 impressas em um dos lados e, no outro a palavra correspondente a dezena.

Objetivo do jogo

Obter o maior número possível de cartas com seus respectivos pares.

Regras do jogo

- Colocar todas as cartas do baralho dispostas na mesa com a imagem voltada para baixo.
- Escolher o participante que iniciará o jogo, assim como a ordem dos demais.
- Cada jogador deve na sua vez virar duas peças e verificar se formam par. Caso formem, as cartas deverão ser retiradas da mesa e guardadas junto ao jogador, que deverá continuar jogando até que não forme mais par. Caso não formem par, ele deverá virá-las novamente, deixando-as no mesmo lugar e, passar a sua vez ao próximo jogador.
- Vence o jogo que tiver o maior número de cartas e, conseqüentemente de pares.

Habilidades envolvidas

- Reconhecimento das dezenas exatas, número e palavra.
- Habilidades de atenção e memória para localizar as cartas na mesa.

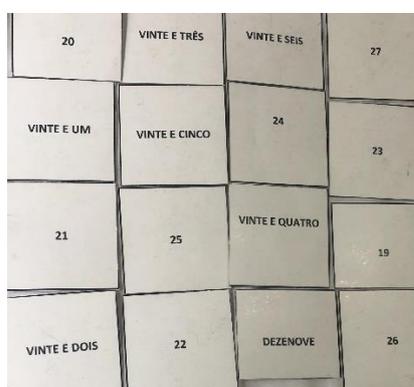
Etapas para alfabetização matemática segundo Lorenzato (2017)

- Correspondência- Percepção visual indireta. Busca por pares em meio as cartas dispostas no centro com a face voltada para baixo.
- Comparação de 02 elementos de mesma espécie com diferentes registros- Formação de pares a partir da dupla número-palavra.
- Comparação envolvendo ideia aditiva- Contagem de pares formados e total de cartas.
- Sequenciação – Construir seqüências com as cartas obtidas.

Desenvolvimento da atividade

O jogo tem início com uma breve sondagem sobre o que os jogadores sabem sobre ele, acompanhada da informação sobre sua origem histórica. Depois, passa-se ao reconhecimento de todas as cartas do baralho numérico, oportunizando aos jogadores a identificação dos pares existentes. Para iniciar o jogo, coloca-se as cartas dispostas na mesa com o lado da imagem voltado para baixo. O primeiro jogador dará início ao jogo, virando duas cartas do baralho e verificando se formam par. Os jogadores seguintes procederão da mesma forma, ou seja, escolhendo duas cartas para desvirar, voltando-as para a posição inicial, caso não formem par e, recolhendo as cartas se obtiverem pares.

Figura 10 - Jogo de memória numérico fase 2



Fonte: Elaborado pela autora.

2- O Jogo do mico

O mico surgiu no Brasil por volta de 1950, proveniente do jogo de cartas infantil cujas figuras impressas eram de animais conhecidos como mico preto. Vale ressaltar que mico é designado para indicar várias espécies de macacos. Acredita-se que o nome tenha origem na expressão “pagar mico”, indicando uma situação embaraçosa, constrangedora. O objetivo do jogo é formar pares, no entanto, ou usa-se um baralho com quantidade ímpar de cartas, ou pode-se no início do jogo retirar do baralho uma carta aleatória, deixando-a com a face da figura voltada pra baixo no centro da mesa. Nesse caso a quantidade de cartas será representada por um número ímpar e, o jogador que ficar com a carta sem par será o “mico” do jogo.

Material utilizado

- Baralho formado por 40 cartas impressas em cartolina, sendo 20 delas com numerais de 20 a 40 acompanhados da respectiva quantidade em símbolos (corações, representando o naipe de copas) em um dos lados e, do outro a palavra correspondente a cada um dos numerais, mantendo o naipe de copas com a mesma quantidade de corações.

Objetivo do jogo

Acabar primeiro com todas as cartas da mão e, não ficar com o mico, ou seja, com a carta cujo par está na mesa.

Regras do jogo

- Embaralhar as cartas do jogo, deixando o jogador a direita dividi o baralho em duas partes, retirando uma carta, a que indicará o “mico” do jogo e, que será colocada no centro da mesa com a imagem voltada para baixo.
- Distribuir o restante das cartas do baralho entre os participantes.
- Cada jogador verifica suas cartas formando os pares possíveis. Os pares formados deverão ser baixados da mão e colocados sobre a mesa com a face da figura a mostra para conferência dos demais jogadores.
- Quando todos os jogadores baixarem os pares formados, cada um deverá retirar uma carta do jogador localizado à sua esquerda, para novamente verificar a possibilidade de formação de pares. Caso consiga, deverá colocá-lo na mesa junto dos pares já obtidos pelo jogador e, passar a vez ao próximo jogador que repetirá o procedimento.
- O jogo continua até que um jogador fique com uma carta na mão, ou seja, com o mico, carta cujo par se encontra no centro da mesa.
- Ao final, deve-se conferir todos os pares formados por cada jogador e aquele que tiver formado mais pares será o vencedor.

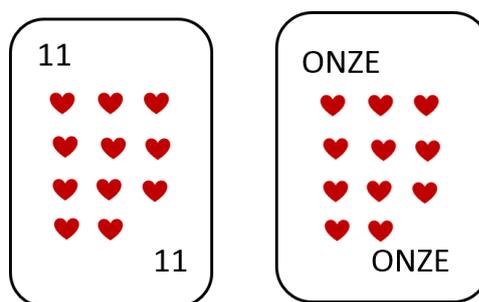
Habilidades envolvidas

- Reconhecimento dos números naturais até 40, numeral e palavra correspondente.
- Habilidades de atenção e memória para localizar as cartas na mesa.
- Raciocínio lógico.

Etapas para alfabetização matemática segundo Lorenzato (2017).

- Correspondência – percepção visual direta- Formação de pares.
- Correspondência de um pra vários- Busca de par para uma determinada carta, quer sejam com suas próprias cartas ou cartas de outro jogador.
- Comparação de 02 elementos de mesma espécie- Escolha de pares por meio da figura, número ou palavra.

Figura 1 - Cartas do jogo do mico - Fase 1



Fonte: Elaborado pela autora.

Esse jogo visava atender a aluna Pura Alegria, que demonstrava conhecer números até 20, além de propiciar momentos de cooperação entre ela e Flor. Fênix participou desse uma vez e não demonstrou mais interesse nele. Ficou evidente que esse estágio ainda não se adequava a ela. Habilidades segundo Lorenzato (2017) como correspondência, comparação, classificação, seriação e sequenciação foram desenvolvidas por meio desse jogo e diversificadas em cada encontro. Foram trabalhadas também a contagem oral, leitura dos números de cada par, a troca, na formação de grupos de 02 cartas para formar pares, a ordinalidade analisando a posição de cada jogadora ao final de uma rodada, assim como a ideia aditiva buscando conhecer o número total de pares formados.

Ressalta-se, que por envolver diferentes fases e habilidades matemáticas, a condução do jogo, assim como o direcionamento das questões e reflexões feitas a cada encontro, visava alcançar uma ou mais dessas habilidades, razão pela qual o jogo foi utilizado em muitos encontros e novas cartas, com novas sequências de números introduzidas.

3- O Jogo de trilha

O jogo de trilha é um jogo de tabuleiro muito antigo, surgido há aproximadamente 5000 anos a.c., nas regiões da Mesopotâmia e Egito. Os primeiros jogos de tabuleiro de que se tem notícia são o “*Senet*” e o Jogo “*Real de Ur*”, ambos conhecidos como “jogo de passagem da alma”. Naquele tempo, os jogos significavam tanto para a sociedade mesopotâmica que integravam os hábitos culturais. Após a morte de um cidadão, os jogos de sua propriedade eram enterrados junto com ele, para evitar o tédio infinito. Com o passar do tempo, os jogos de tabuleiro sofreram diversas adaptações.

Material utilizado

- 01 tabuleiro construído em folha A4 impressa em cartolina com 23 casas.
- 01 dado comum numerado de 1 a 6.
- 03 peões coloridos.
- 01 material dourado de EVA para consulta.
- 20 Cartas envolvendo atividades matemáticas sobre sistema de numeração e material dourado, previamente elaboradas de acordo com as potencialidades das alunas.

Objetivo do jogo

Chegar primeiro a última casa do tabuleiro.

Regras do jogo

- Colocar todas as cartas do baralho dispostas na mesa com a face que contém a imagem voltada para baixo.
- Jogar o dado para definir o participante que iniciará o jogo, assim como a sequência dos demais jogadores. O maior número indicará o primeiro jogador e, assim sucessivamente. Em caso de empate, os dois jogadores lançam o dado novamente para ver quem tirará o maior número.
- Definir com o grupo quatro casas premiadas, indicando que, caso alguém pare em alguma delas, terá que retirar uma carta contendo tarefas que deverão ser cumpridas. Em cada rodada essas casas poderão ser alteradas. Ex: casas 7, 11 e 17 são premiadas na primeira rodada, o que significa dizer que, caso um jogador pare em uma delas, deverá retirar uma carta e cumprir a tarefa nela indicada.
- Percorrer as casas do tabuleiro, de acordo com o número sorteado no dado.
- Vence o jogo aquele que chegar na casa final primeiro.

Habilidades envolvidas

- Reconhecimento das representações em palavras e em símbolos de números naturais menores que 30.
- Comparação de números naturais: menor e maior que.
- Ordenação de números naturais, sequências numéricas.
- Identificação de números naturais por meio do material dourado com dezenas e unidades.
- Cardinalidade de um conjunto.
- Contagem por agrupamento.
- Percepção de diferenças e semelhanças.

Etapas para alfabetização matemática segundo Lorenzato (2017)

- Correspondência – percepção visual direta- Número sorteado no dado e quantidade de casas andadas no tabuleiro.
- Comparação de 03 ou mais elementos. Posição dos peões representando cada jogador.
- Comparação envolvendo ideia aditiva- Número sorteado no dado e número correspondente a casa no tabuleiro em que ficará após andar essa quantidade.
- Classificação por observação- Observação da posição das três jogadoras no tabuleiro.

Desenvolvimento da atividade

O jogo tem início com uma breve sondagem sobre jogos de tabuleiro, o jogo de trilha, bem como a origem histórica desse. Relembrar como se joga, reconhecer as peças do jogo, tabuleiro, piões, dado e cartas prêmio. Inicia-se o jogo, após definição nos dados do jogador 1, que lançará novamente o dado, de modo a descobrir o número de casas do tabuleiro que serão andadas. Se cair em uma das casas premiadas, receberá uma carta para resolver a tarefa indicada na mesma. Se acertar, poderá ficar na casa, caso contrário permanecerá onde estava antes do lançamento do dado. Se a casa sorteada após lançamento do dado não for uma casa premiada, o jogador andará o número correspondente ao indicado no dado e, passará a vez ao próximo jogador. O procedimento será repetido até que um deles chegue a última casa do tabuleiro.

Figura 11- Jogo da Trilha dos números



Fonte: Acervo da autora.

ANEXO A - Termo de consentimento livre e esclarecido

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO
CAMPUS PIRITUBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: **Caminhando juntos: programando e aprendendo para além dos dados.**

Pesquisador Responsável: **Tula Maria Rocha Morais**
Email: **tula.rocha@gmail.com**

Pesquisador: **Profa. Dra. Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes**
Email: **solangehf@gmail.com**

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: **UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO – UNIAN**
Email: **secretariascritosensu@anhanguera.com**
Avenida Raimundo Pereira de Magalhães, 3305- Vila Pirituba, São Paulo-SP, CEP: 05145-200.
Telefones para contato: (11) 3512-8400

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP
Email: **uniansp@anhanguera.com**
Endereço: Avenida Raimundo Pereira de Magalhães, 3305- Vila Pirituba, São Paulo-SP, CEP: 05145-200.
Telefones para contato: (11) 3512-8412

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa que tem como objetivo: investigar a contribuição do *software Scratch* no processo de

ensino da estocástica, envolvendo experiências sensoriais e perceptivas junto a professores de matemática atuantes de turmas inclusivas da educação básica.

Para isso, deverão ser realizadas atividades em ambientes informatizados sobre conceitos estatísticos e probabilísticos de base.

A presente pesquisa é de cunho qualitativo, uma vez que permitirá investigar o processo de ensino de matemática, mais especificamente de conceitos estocásticos que o professor deverá trabalhar na Educação Básica, considerando turmas inclusivas. Você responderá a dois questionários, a uma entrevista semi-estruturada e participará de um curso sobre o *Scratch* desenvolvido no laboratório de informática da escola.

Os participantes da pesquisa serão 10 professores de matemática de uma escola municipal de Belo Horizonte. Os encontros serão gravados em áudio e/ou vídeo e também coletaremos os registros escritos provenientes dos questionários e da entrevista semiestruturada, ambos de uso exclusivo para a pesquisa. Todos terão sua identidade preservada, sendo identificados por pseudônimos e as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos, fundamentados pela Resolução CNS 510/2016, que normatiza e norteia as pesquisas com Seres Humanos em Ciências Humanas. Os dados coletados nessa pesquisa serão destruídos cinco anos após o término da pesquisa. Serão confidenciais todas as informações deste estudo e somente os pesquisadores terão conhecimento dos dados.

Esperamos como benefícios da pesquisa agregar novos conhecimentos, ampliar outros já existentes, não só para a área de estudo como também para os próprios envolvidos na pesquisa. Além disso, a pesquisa também poderá proporcionar mais confiança aos professores no trabalho com turmas inclusivas, mediado por novas tecnologias.

A presente pesquisa contribuirá para seu desenvolvimento profissional, de docentes da área de matemática dos diferentes níveis de ensino, uma vez que propõe a utilização de uma ferramenta tecnológica, o software *Scratch*, uma linguagem de programação, em turmas inclusivas da Educação Básica. Além disso, compreender aspectos que envolvam o processo de ensino de matemática, contribui

significativamente para melhoria da qualidade de ensino de nosso país, portanto um benefício para comunidade. Ressalta-se também que, uma investigação voltada a alunos com necessidades especiais, possibilita reflexões e discussões que enriquecerão novas propostas de ensino.

Essa pesquisa será realizada na escola em horário destinado a projetos, momento em que vocês, professores, se reúnem na escola, fora de sala de aula para refletir, discutir e propor atividades e/ou projetos coletivos. Os possíveis riscos de se participar de um procedimento empírico desenvolvido no laboratório de informática, podem estar relacionados ao cansaço, devido ao tempo estimado e especificidade da atividade, além de situações de estresse provenientes das dificuldades que por ventura estejam relacionadas a conceitos matemáticos e/ou ao uso do *software*. Para minimizar tais desconfortos, você poderá fazer pausas de 15 minutos a cada 1 hora de atividades, quer seja para descanso e/ou ao atendimento as necessidades fisiológicas. Além disso, serão tomados todos os cuidados, para que você não sofra quaisquer constrangimentos, sendo respeitado seu direito a não resposta, caso não se sinta a vontade para responder oralmente ou por escrito alguma questão proposta. Nas entrevistas, perguntas que o deixarem desconfortável também poderão deixar de ser respondidas. Nossos encontros serão pautados na cordialidade, respeito e dignidade e, para amenizar qualquer impacto que possa ser causado, as atividades não servirão de instrumento para avaliação de desempenho. Destacamos ainda, que nenhum procedimento adotado oferece riscos a dignidade pessoal e que as propostas atendem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução 510/2016 e suas complementares. Em caso de eventuais danos materiais e imateriais, será dada assistência integral, imediata de forma gratuita (do patrocinador) nos termos da Lei, decorrentes da participação na pesquisa, conforme o caso sempre e enquanto necessário. Havendo garantia de ressarcimento quando necessário.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Os resultados da pesquisa serão tornados públicos para você e a própria instituição de ensino de sua atuação, bem como em trabalhos, eventos acadêmicos e publicação em revista científica.

Sua participação, em qualquer etapa, é voluntária e o seu consentimento e permissão para realização do estudo, pode ser retirado a qualquer momento sem que isso traga prejuízo algum, sendo livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação – respeitando os requisitos da Resolução CNS Nº 510/2016 e suas complementares. Em caso de você decidir interromper sua participação na pesquisa, o pesquisador deve ser comunicado e sua participação será imediatamente interrompida.

Você não terá nenhum tipo de despesa pela participação nesta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Porém, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, você está no direito de pedir, a qualquer momento, ressarcimento por quaisquer despesas ou danos morais, bem como poderá ser indenizado pelo dano decorrente dessa participação, nos termos da Lei.

Aceitando participar da pesquisa você receberá uma via deste termo assinada pelo pesquisador. Além disso, você terá garantia de acesso aos resultados desta pesquisa a qualquer momento. O documento terá duas vias, sendo uma destinada a você e a outra será arquivada pelo pesquisador em um período de cinco anos.

Para eventuais dúvidas, sempre que quiser, procure pela pesquisadora responsável pelo projeto Tula Maria Rocha Morais, RG: M.3887-948- SSP-MG, no Centro Universitário Anhanguera, unidade Pirituba, no horário 8h00 as 17h00 ou por e-mail tula.rocha@gmail.com ou pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIAN - Campus de Pirituba, de segunda à sexta, das 08h00min às 17h00min horas, localizado na Avenida Raimundo Pereira de Magalhães, 3305, Pirituba, CEP 05145-200, São Paulo, telefone: (11) 3512-8412 e-mail: cep.uniansp@anhanguera.com.

Agradeço a compreensão e confiança.

Desta forma, eu, _____, portador do RG.

_____, de forma livre e esclarecida, declaro estar suficientemente

esclarecido a respeito das informações constantes neste termo, relacionadas ao

projeto “**Caminhando juntos: programando e aprendendo para além dos dados**”

concordo, voluntariamente, em participar da pesquisa e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante a pesquisa, sem penalidade, prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido. Autorizo a veiculação dos resultados para a finalidade de divulgação científica, assinando as duas vias e ficando com a posse de uma delas.

Belo Horizonte, _____

Nome e Assinatura do Participante da Pesquisa

Eu, abaixo assinado, expliquei completamente os detalhes relevantes desta pesquisa ao participante indicado acima. Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária seu Consentimento Livre e Esclarecido para a participação desta pesquisa.

Belo Horizonte, _____

Assinatura do Pesquisador: Tula Maria Rocha Morais

ANEXO B – Laudos de Fênix

Sala 04
3º ano

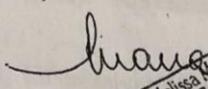
Relatório Médico para escola

A paciente [redacted] acompanhada no Serviço Especial de Genética Médica do Hospital das Clínicas da UFMG devido atraso do desenvolvimento neuropsicomotor, deficiência intelectual, distúrbios de aprendizagem, dismorfismos e macrocrania (CID10: Q75-3).

Até o momento, não foi possível firmar um diagnóstico específico, dentre as síndromes de malformações congênicas mais conhecidas, que explique o quadro apresentado por [redacted]. Mesmo sem um diagnóstico sintomático, é importante que a paciente seja tratada de acordo com as dificuldades que apresenta. Sendo assim, recomendamos que [redacted] mantenha estimulação com fonoaudiologia e terapia ocupacional. E que permaneça em escola regular, preferencialmente com monitor individual em sala de aula, para potencializar seu desempenho escolar.

Manteremos seu seguimento em nosso serviço. Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,


Dra. Melissa Machado Viana
ROE Nº 25701 - Genética Médica
CRM Nº 38257
CONTROLE 0680580

Belo Horizonte, 4 de fevereiro de 201

CONFERE COM O ORIGINAL



Relatório Médico

A paciente [redacted] foi encaminhada ao Serviço Especial de Genética Médica do Hospital das Clínicas da UFMG devido atraso do desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) e hipotonia.

Trata-se de única filha de casal jovem, sadio, não consanguíneo. Mãe é G1P1A0. Na história familiar, não há dados relevantes do ponto de vista genético.

Durante sua gestação, há relato de ameaça de aborto no 1º trimestre, sem outras intercorrências clínicas significativas. Há relato de tabagismo materno durante a gestação. Ultrassons pré-natais não evidenciaram alterações. Nasceu de parto vaginal, a termo (39 semanas), apresentação cefálica, pesando cerca de 3kg, medindo 51cm. Recebeu alta com a mãe. A triagem neonatal foi negativa.

Evoluiu com atraso do DNPM (sentou sozinha com 7 meses, andou com 1 ano e 4 meses, falou primeiras palavras com 2 anos). Apresenta dificuldade de aprendizagem. Não há relato de distúrbio de comportamento.

Ao exame físico, foi possível observar: altura e peso adequados para idade e sexo, macrocrania, fronte ampla, raiz nasal alargada, ponte nasal alargada e deprimida, ponte do nariz achatada, terço lateral da pálpebra inferior levemente evertido bilateralmente, fendas palpebrais amplas, filtro naolabial bem marcado, palato alto, hélices hiperdobradas, orelhas com implantação levemente baixa, hiperextensibilidade articular, mãos grandes, Tanner M1P1, genitália feminina infantil típica, ausculta cardíaca sem alterações.

Foram realizados os seguintes exames complementares:

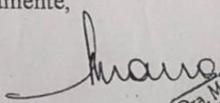
- Cariótipo: 46,XX, 21pstk+, normal;
- Idade óssea: 10anos, sendo idade cronológica igual a 8anos6m;
- Ecocardiograma (2015): normal;
- US abdominal (2015): normal;
- BERA (2010): normal;
- RNM encéfalo (2015): normal.

Até o momento, não foi possível firmar um diagnóstico específico, dentre as síndromes de malformações congênitas mais conhecidas, que explique o quadro apresentado por [redacted]. A falta de um diagnóstico sindrômico dificulta a realização de adequado aconselhamento genético.

Recomendamos que a paciente mantenha estimulação com fonoaudiologia e terapia ocupacional, que permaneça em escola regular; preferencialmente com monitor individual em sala de aula para potencializar seu desempenho escolar. Recomendamos ainda manter acompanhamento neurológico, psiquiátrico e psicológico.

Manteremos seu seguimento em nosso serviço. Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,


 Dra. Melissa Machado Viana
 ROE nº 25707 - Genética Médica
 CRM MG 38257
 CONTROLE 0580680

Belo Horizonte, 4 de fevereiro de 2016.

BH, 13/10/2015

PESO _____

ALTURA _____

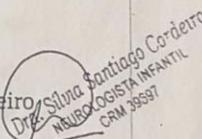
RESUMO DO CASO
RELATÓRIO MÉDICO

A menor [REDACTED] DN: 02/05/2007 apresenta retardo mental moderado ainda sem causa definida.

Deve ser inserida em escola regular sendo acompanhada por monitora em sala de aula e por projeto pedagógico diferenciado para crianças com deficiência (projeto AEE).

CID: F70

Dra. Sílvia Santiago Cordeiro
Neurologista Infantil
CRM: 39697



SÃO CAMILO
HOSPITAL INFANTIL

Av. Silviano Brandão, 1600
CEP 31015-015 BH MG
www.hospitalinfantilsaocamilo.com.br
Tel.: (31) 3489-6000

CONSULTAS E URGÊNCIAS
R. Pouso Alegre, 1771
CEP 31015-030 BH MG

MARCAÇÃO DE CONSULTAS
Tel.: (31) 3489-6060

CONFERE COM O ORIGINAL



PREFEITURA
BELO HORIZONTE

RESUMO DO CASO

Nome da Unidade de Saúde: C.S. SANTA ROSA

Prontuário Eletrônico: 3339264

Nome do Paciente: [REDACTED]

CNS: 898003880321150

Endereço: 31360200 - RUA ANTONIO FALABELA, 112 Casa, SANTA TEREZINHA - Belo Horizonte/ MG

Resumo do caso

Relatório

[REDACTED], 8 anos, encontra-se em tratamento com a Equipe Complementar da Criança e do Adolescente da Regional Pampulha devido à dificuldade escolar e de interação social, bem como déficit de aprendizagem. Estudava em escola particular mas devido às dificuldades financeiras da família necessita ingressar em escola pública. solicito apoio da Equipe de Inclusão. CID F70

Mª de Fátima P. Pissolato
Psiquiatra Infantil
CRM 22582

MARIA DE FATIMA DE PAULA PISSOLATO
CRM-MG: 22582 / CNS: 170025464550000

Belo Horizonte, 7 de janeiro de 2016



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE

RECEITUÁRIO CONTROLE ESPECIAL

NOME E ENDEREÇO DA UNIDADE DE SAÚDE		DATA
C.S. Santa Rosa		
NOME DO PACIENTE		
ENDEREÇO		
Relatório		
PRESCRIÇÃO		
<p>[Redacted], 8 anos, encontra-se em tratamento com a Equipe Complementar devido à diagnós- tico de CID F70. Estudava em escola particular, mas devido às condições financeiras, necessita ingressar em escola regular. Encaminho para a equipe de inclusão.</p>		
<p>M^{te} de Fátima P. Pissolato Psiquiatria Infantil CRM 22582</p> <p>BH, 5/18/15</p> <p><i>[Signature]</i></p>		
NOME DO RECEBEDOR		IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR
IDENTIDADE	ÓRG. EMISSOR	DATA: ____/____/____
ENDEREÇO		
Nº	TELEFONE	UF
		ASSINATURA / BM
1ª VIA FARMÁCIA - 2ª VIA PACIENTE		

CONFERE COM O ORIGINAL