UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Rosana Niederauer Marques

ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA DE CRIANÇAS E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES E POTENCIAIS PROVENIENTES DA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

Santa Maria, RS
2017

Rosana Niederauer Marques

ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA DE CRIANÇAS E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES E POTENCIAIS PROVENIENTES DA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutora em Educação em Ciências**.

Orientador: Prof. Dr. Everton Lüdke

Santa Maria, RS
2017

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática
da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Niederauer Marques, Rosana
Estimulação psicomotora de crianças e seus reflexos na aprendizagem: percepções e potenciais provenientes da aproximação entre universidade e escola / Rosana Niederauer Marques.- 2017.
182 f.; 30 cm

Orientador: Everton Lüdke
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, RS, 2017

1. Aprendizagem matemática 2. Ensino/aprendizagem 3. Estimulação psicomotora 4. Trabalho colaborativo I. Lüdke, Everton II. Título.

Rosana Niederauer Marques

ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA DE CRIANÇAS E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES E POTENCIAIS PROVENIENTES DA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutora em Educação em Ciências**.

Aprovada em 29 de setembro de 2017.

_____
Everton Lüdke, Dr.
(Presidente/Orientador)

_____
Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto, Dr. (UFSM)

_____
Maria Cecília Pereira Santarosa, Dra. (UFSM)

_____
Noemi Boer, Dra. (URI)

_____
Rosemar de Fátima Vestena, Dra. (UNIFRA)

Santa Maria, RS
2017

RESUMO

ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA DE CRIANÇAS E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES E POTENCIAIS PROVENIENTES DA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

AUTORA: Rosana Niederauer Marques
ORIENTADOR: Prof. Dr. Everton Lüdke

Acreditando nos benefícios que a intervenção fisioterapêutica, através da estimulação psicomotora, pode proporcionar a curto e médio prazo no desenvolvimento infantil, no que diz respeito ao controle corporal e aprendizagem, esta tese tem por objetivo geral investigar se a estimulação psicomotora de crianças escolares de 4º e 5º ano do ensino fundamental, pode contribuir para a aprendizagem em matemática. Trata-se de uma pesquisa-ação, de abordagem quali-quantitativa. Os participantes da pesquisa foram 19 crianças em idade entre 9 e 12 anos, de ambos os sexos, pertencentes a duas Escolas do Município de São João do Polêsine, RS. Também fizeram parte da pesquisa a professora regente de cada turma e 15 acadêmicos do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Santa Maria que, no segundo semestre de 2016, frequentaram a disciplina Fisioterapia na Saúde da Criança. A seleção da amostra se deu por critério de conveniência e acessibilidade da pesquisadora. Para a coleta de dados com as crianças foi utilizado o protocolo baseado na Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca (1995), e para quantificar a aprendizagem matemática, foi digitalizada uma lista de 25 questões e utilizada como recurso eletrônico, elaborada a partir do protocolo *California Standards Test*. Com as crianças, professoras regentes e com os acadêmicos foram coletadas narrativas relativas ao trabalho desenvolvido. Além dos resultados apresentados no corpo do trabalho, compõem os resultados da tese, três artigos, um publicado e dois em fase de avaliação além de um manuscrito apresentado em congresso. As narrativas das professoras e dos acadêmicos comprovaram a relevância do trabalho desenvolvido com as crianças e mostram a relevância para a formação técnica do fisioterapeuta. Conclui-se que a estimulação psicomotora de crianças escolares, corroborando os achados na literatura, favorece o controle corporal e, consequentemente, a aprendizagem, reforçando a tese da importância do trabalho colaborativo entre a Universidade e a Escola, entre a área da Saúde e área da Educação.

Palavras-chave: Estimulação psicomotora. Ensino/aprendizagem. Trabalho Colaborativo. Aprendizagem matemática.

ABSTRACT

PSYCHOMOTOR STIMULATION OF CHILDREN AND THE EFFECTS IN EARLY LEARNING: PERCEPTIONS AND POTENTIALS ARISING FROM THE APPROACHING BETWEEN UNIVERSITY AND SCHOOL

AUTHOR: Rosana Niederauer Marques
ADVISOR: Prof. Dr. Everton Lüdke

Considering the benefits that the physiotherapeutic intervention, through psychomotor stimulation, can provide in a short and medium term in the development of children, regarding body control and learning, this thesis has the general goal to investigate in what way the psychomotor stimulation of schoolchildren of 4th and 5th years of elementary school, can contribute to the learning of mathematics in two schools in São João do Polêsine City. It is an action research, qualitative-quantitative approach. The participants of the study were 19 children between 9 and 12 years old, of both sexes, belonging to two schools of the São João do Polêsine City, RS. Also part of the research were the teacher regent of each class and 15 academics of the Physiotherapy course of the Federal University of Santa Maria who, in the second semester of 2016, attended the discipline Physiotherapy in Child Health. The selection of the sample was by criteria of convenience and accessibility of the researcher. In order to collect data with the children, a protocol based on the *Psychomotor Battery of Vítor da Fonseca (Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca)* (1995) was used, and to quantify the mathematical learning, a list of 25 questions was digitized and used as an electronic resource, elaborated from the Protocol California Standards Test. With the children, teachers and conductors with the academics were collected narratives related to the work developed. In addition to the results presented in the body of work, compose the results of the thesis, three articles, one published and two in the evaluation phase and one manuscript, which was a free theme in congresso. The narratives of the teachers and the academics proved the relevance of the work developed with the children and show the relevance to the physical training of the physiotherapist. It is concluded that psychomotor stimulation, corroborating the findings in the literature, favors the corporal control and consequently the learning, reinforcing the argument of the importance of the collaborative work between the University and the School, between the Health area and the Education area.

Keywords: Psychomotor stimulation. Ensino/aprendizagem. Trabalho Colaborativo. Mathematical learning.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Município de São João do Polêsine..... 43
Figura 2 - Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella... 44
Figura 3 - Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle..... 45
Figura 4a - SCCR..... 111
Figura 4b - SCCR em funcionamento..... 111
Figura 5 - Atividade psicomotora de praxia ampla – Circuito..... 155
Figura 6 - Atividade psicomotora de praxia fina – Desenhos e pinturas..... 155
Figura 7 - Atividade de Jogo matemático – Dominó de frações..... 156
Figura 8 - Atividade psicomotora de praxia fina – Jogo das Seis Marias..... 156
Figura 9 - Atividade psicomotora de facilitação da noção de corpo..... 157

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de acertos no teste matemático antes e após a intervenção psicomotora *Teste t pareado..... 58
Gráfico 2 - Tempo de resposta no teste de matemática antes e após a intervenção..... 59
Gráfico 3 - Correlação da bateria psicomotora (BPM) e número de acertos pós-intervenção psicomotora..... 65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Demonstrativo dos fatores psicomotores, respectivas funções e subfatores..... 50
Quadro 2 - Escala de pontos da BPM relativa ao déficit de aprendizagem..... 51
Quadro 3 - Atividades Psicomotoras associadas à matemática..... 151

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de acertos e tempo de resposta no teste matemático antes e após intervenção psicomotora..... 58
Tabela 2 - Perfil psicomotor antes e após a intervenção psicomotora..... 61

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 11
CAPÍTULO 1 - A CRIANÇA, PSICOMOTRICIDADE E APRENDIZAGEM..... 19
1.1 DESENVOLVIMENTO INFANTIL..... 19
1.1.1 **A criança na idade pré-escolar**..... 19
1.1.2 **A criança na idade escolar**..... 24
1.2 PSICOMOTRICIDADE E APRENDIZAGEM..... 28
1.2.1 Fatores psicomotores..... 33
1.3 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA..... 36
1.3.1 Aspecto epistemológico da matemática..... 36
1.3.2 O jogo e a aprendizagem matemática..... 38
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA.... 43
2.1 ABRANGÊNCIA DA PESQUISA..... 43
2.2 TRAJETO À INVESTIGAÇÃO..... 45
2.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA..... 46
2.3.1 Fase de planejamento..... 47
2.3.2 Fase de execução..... 49
2.3.3 *Feedback*..... 54
2.4 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS TÉCNICAS DE ANÁLISE..... 55
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 57
3.1 RELATO DA PESQUISA EMPÍRICA..... 57
3.1.1 Resultados e discussões do teste de matemática e da intervenção psicomotora..... 57
3.1.1.1 Resultados e discussões do teste de Matemática..... 57
3.1.1.2 Resultados e discussões da BPM..... 60
3.1.1.3 Resultados e discussão da correlação Intervenção Psicomotora x teste..... 64
3.2 PERCEPÇÕES DOS ACADÊMICOS DE FISIOTERAPIA..... 66
3.2.1 Apresentação das narrativas e análise das percepções dos acadêmicos..... 66
3.2.1.1 Narrativa 1 - Descobertas e ajustamentos de Willian (A1)..... 67
3.2.1.2 Narrativa 2 - Importância da psicomotricidade no entendimento de Juliane (A2) 69
3.2.1.3 Narrativa 3 - Desafios e possibilidades para Rafaela (A3)..... 71
3.2.1.4 Narrativa 4 - Aprendizagens e sonhos de Evelyn (A4)..... 72
3.2.1.5 Narrativa 5 - A intervenção de Matheus (A5)..... 73
3.3 PERCEPÇÕES DA COMUNIDADE ESCOLAR..... 75
3.3.1 A voz das crianças..... 75
3.3.2 A voz das professoras..... 81
CAPÍTULO 4 - DISCUSSÃO DO ESTUDO..... 85
CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSIÇÕES DO ESTUDO..... 91
REFERÊNCIAS..... 93

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... 101
APÊNDICE B - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE..... 105
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DAS PROFESSORAS..... 107
ANEXO A - EQUIPAMENTO DE SISTEMA COMPUTADORIZADO DE COLETA E CORREÇÃO DE RESPOSTAS – SCCR..... 111
ANEXO B - PROTOCOLO ADAPTADO DA BATERIA PSICOMOTORA - BPM..... 113
ANEXO C - LISTA DE ATIVIDADES PSICOMOTORAS DESENVOLVIDAS..... 151
ANEXO D - FIGURAS DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS INTERVENÇÕES..... 155
ANEXO E - LISTA DE QUESTÕES DO TESTE DE MATEMÁTICA..... 159

INTRODUÇÃO

A estimulação psicomotora e a aprendizagem são o argumento central deste estudo e fundamentam-se na tese de que há relação entre estímulo e progresso das funções cerebrais, a partir da possibilidade de criar maior número de sinapses interneurais. Muitos trabalhos evidenciam os benefícios que a estimulação, através da intervenção fisioterapêutica, pode proporcionar a curto e médio prazo no desenvolvimento infantil, no que diz respeito ao controle corporal e aprendizagem, tais como os estudos de Fonseca (2010; 2014), Kolyniak (2010), Kolyniak Filho (2010), Borges e Rubio (2013). Pode-se dizer que a criança tem seu desenvolvimento diretamente influenciado pela qualidade de atividades e experiências vividas no seu cotidiano (BEE, 1997).

Cosenza e Guerra (2011), dizem que alguém aprende quando adquire competência para resolver problemas e realizar tarefas, se utilizando de conhecimentos, atitudes e habilidades que foi capaz de adquirir ao longo do processo de aprendizagem. Durante um período particular do desenvolvimento, a existência de determinadas experiências que surgem da interação da criança com seu meio ambiente é fundamental para o desenvolvimento de estruturas orgânicas do cérebro (TORRALVA, 1999). A autora cita o exemplo da exposição à luz no desenvolvimento da visão do recém-nascido. A ausência desta experiência pode ocasionar que certas estruturas não se configurem, ainda que o estímulo tardio seja de maior intensidade. Nesse sentido, criança e meio ambiente representam uma unidade intrincada, de tal maneira determinante para o desenvolvimento da estrutura biológica da criança no ambiente em que vive.

Os primeiros anos da idade escolar, são a fase em que acontecerão grandes aquisições e aperfeiçoamento das habilidades motoras, formas de movimento e primeiras combinações de movimentos, o que possibilitará à criança dominar seu corpo em diferentes posturas (estáticas e dinâmicas) e locomover-se pelo ambiente de diferentes formas (andar, correr, saltar, etc.). A base para as habilidades motoras globais e finas é estabelecida nesse período, sendo que as crianças aumentam consideravelmente seu repertório motor e adquirem os modelos de coordenação dos movimentos, essenciais para posteriores habilidades (PAPALIA, 2006). A partir dessas colocações iniciais entende-se de que forma a Neurociência pode auxiliar no

processo de aprendizagem, ou seja, a importância da aproximação entre a área da Saúde e a área da Educação, entre a rotina da educação básica e o trabalho da fisioterapia.

Dentro dos estudos da evolução psicomotora, existe a necessidade de estimulação nessas etapas precoces do desenvolvimento. No entanto, observa-se que essa não é uma prática comum em escolas. Por outro lado, existe vasta literatura acerca da aproximação entre as áreas da Saúde e Educação, principalmente em relação à Neurociência aplicada à Educação, com o intuito de desenvolvimento de capacidade assimilativa cerebral e, portanto, criação de melhores capacidades cognitivas e com consequentes avanços na aprendizagem (COSENZA; GUERRA, 2011; PAIN, 1985).

O cérebro humano não está definitivamente formado no momento do nascimento, seu crescimento mais intenso ocorre no período da infância. Se nasce com mais neurônios do que o adulto reterá, perdendo-se aquelas conexões sinápticas que se usam menos e reforçando-se aquelas que se usam com mais frequência (COSENZA; GUERRA, 2011; TORRALVA, 1999). O tipo de aprendizagem que a criança irá apresentar, está diretamente ligado ao tipo de experiência sensório-motora que essa pode experimentar nos dois primeiros anos de vida. Inicialmente, a aprendizagem se dá através da inteligência da ação que a criança desdobra sobre o mundo (PIAGET, 2009), por exemplo, o reconhecimento dos objetos através do conhecimento oral e do tato, conjuntamente, além da visão. Se a criança for impedida, essa integração do conhecimento oral e do tato, não acontecerá, dissociando os dois conhecimentos definitivamente. Dessa forma, poderão surgir problemas de aprendizagem, os quais estão, frequentemente, ligados a perturbações precoces, ou seja, a não integração dessas duas formas de conhecimento, porque foram impedidas durante as primeiras experiências de aprendizagem (PAIN, 1985).

Fonseca (2014), aponta para o papel da Educação Cognitiva e da Neuropsicopedagogia, como uma nova página da Educação, que pretende a aplicação da teoria e aplicação da prática da cognição.

Sendo o cérebro o órgão da aprendizagem, é necessário que se conheça o funcionamento enquanto estrutura, tanto quanto função. Nisso temos os aspectos micro neurológicos, que dizem respeito à conectividade dos neurônios, trazendo à compreensão que existem setores do cérebro que são responsáveis pela captação das informações, setores responsáveis pelo processamento e transformação das

informações e setores que transmitem a informação, e que essa conectividade é o que está associado à aprendizagem. No seu aspecto macro neurológico, o funcionamento do cérebro, está relacionado com a interatividade de determinadas dimensões - visuoespacial, auditiva e tátil cinestésica - que permitirão ao ser humano lidar com o conhecimento. Dessa forma, Fonseca (2014), diz que a interatividade, citada anteriormente, é o que permite que a zona frontal do cérebro, ou seja, as estruturas cognitivas, captem, discriminem, processem, armazenem e posteriormente, usem o conhecimento, através das funções executivas. No ser humano há algo único, que é o processamento da informação, e envolve o controle executivo, ou seja, saber quando utilizar o conhecimento, planejado, avaliado e regulado.

Temos então um paradigma antropológico que, segundo Fonseca (2014), é o triunfo e o motivo da raça humana. Biologicamente nascemos com menos atributos de sobrevivência em relação a outras espécies, e aqui se registra a grande capacidade do papel da educação, porque é ela que potência a aprendizagem. O ser humano é o único que ensina intencionalmente, é um ser transcendente que passa por gerações com conhecimentos e competências que permitem ensinar o uso de ferramentas a outros indivíduos. Na sua ontogênese, a relevância é para o contexto biopsicossocial. É o ser mais adaptado ao meio e com maior potencial de aprendizagem. Com isso, segundo Vygotsky (2007), ganha relevância o entendimento de que aprendizagem é um fato interno e externo.

Outro aspecto que se traz é que, o presente estudo não se propõe à realização de treinamentos cerebrais com transferência para a aprendizagem escolar. A intenção nesse estudo, é demonstrar que essa relação, Neurociência e Educação é possível, e pode ser dada pela interação entre atividade psicomotora, motivação e atenção. Aqui reporta-se ao aspecto do jogo e interatividade que as atividades psicomotoras evocam nas crianças, o que determina maior motivação em realizar as tarefas propostas.

Essas considerações fundamentam-se também na experiência profissional da pesquisadora cujo início da formação acadêmica é o curso de graduação em Fisioterapia. Tal formação ampliou-se pela especialização Latu Sensu na área de Neurologia com complementação de estudos em Reabilitação e Neuropediatria. O início da trajetória profissional foi realizado na área da reabilitação em Neuropediatria, daí o interesse em centrar os estudos no desenvolvimento motor, inicialmente. Ao longo da carreira docente, esse interesse voltou-se para a aprendizagem, tendo em

vista as observações feitas em crianças com déficits psicomotores que apresentavam falhas na escrita do tipo espelhamento da letra: ao invés de escrever “p” faziam “q”, ou a presença de dislalias por omissão ou troca de fonemas durante a fala. Essas crianças, quando estimuladas, em aspectos específicos dos fatores psicomotores, respondiam revertendo o espelhamento da letra. Buscou-se então, relacionar essas pequenas dificuldades de aprendizagem com falhas na integração dos fatores psicomotores.

Com o intuito de aprofundar, descrever e aplicar esses conhecimentos, procurou-se o Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). No decorrer dos estudos, evidenciou-se a possibilidade de relacionar o estudo da construção dos processos psicológicos relacionados aos aspectos motores e suas implicações na aprendizagem, durante o desenvolvimento da criança, uma vez que os achados apontam para o fato de que, em geral, esses distúrbios não estão evidenciados na expressão da motricidade da criança e sim na sua integração, planejamento, controle e regulação, ou seja, nos processos psíquicos, a psicomotricidade.

Também é importante esclarecer que, como docente do Curso de Fisioterapia da UFSM, por mais de duas décadas, desenvolveu-se trabalhos clínicos com pacientes, incluindo crianças em diferentes estágios de desenvolvimento. Entre as disciplinas ministradas no referido curso, destaca-se a disciplina de Fisioterapia em Saúde da Criança que promove o desenvolvimento de aulas práticas com os estudantes. Essas práticas permitiram fazer observações coerentes com o que diz a literatura a respeito da relação entre atividade psicomotora e desenvolvimento cognitivo da criança. No entanto, faltava desenvolver uma pesquisa sistematizada que pudesse comprovar esses aspectos e que também fosse relevante aos estudantes do curso, tendo em vista que a atividade profissional requer experiência prática.

Estudos em Fisioterapia de Medina-Papst e Marques (2010) concluem que a aplicação da Bateria Psicomotora (BPM), de Vítor da Fonseca[1], parece balizar os trabalhos do fisioterapeuta em conjunto com a equipe de professores das séries escolares iniciais. Portanto, acredita-se que a BPM é um instrumento adequado para

[1] A Bateria psicomotora de Vítor da Fonseca é um teste padronizado, que tem por objetivo traçar um perfil psicomotor de crianças, em idade pré-escolar e escolar, através da avaliação e observação dos seguintes fatores: tonicidade, lateralização, equilibração, noção de corpo, organização espaço-temporal e praxias amplas e finas.

aferir os dados da relação motricidade e aprendizagem, com possibilidades de abranger aspectos cognitivos e motores conjuntamente.

Em relação à participação da área da Saúde no campo de Educação, os estudos são incipientes, o que justifica a necessidade de desenvolver pesquisas nessa direção. Guedes et al. (2013) desenvolveram uma pesquisa com o objetivo de investigar o ensino e a aprendizagem da fisioterapia aplicadas à saúde da criança nos Cursos de Fisioterapia do Estado de Alagoas. Os autores concluíram que há necessidade da implementação de ações inter e multidisciplinares entre as áreas da Saúde e Educação.

Tendo-se presente os achados de Guedes et al. (2013) e, acreditando nos benefícios que a intervenção fisioterapêutica pode proporcionar a curto e médio prazo no desenvolvimento infantil, no que diz respeito ao controle corporal e aprendizagem, a pergunta que se busca responder nesta pesquisa é: A estimulação psicomotora pode contribuir para a aprendizagem escolar de crianças a partir da intervenção de estudantes de fisioterapia no grupo estudado?

Considerando a amplitude do problema levantado, configurou-se as seguintes questões norteadoras de caráter qualitativo:

- Como o trabalho desenvolvido com as crianças nas escolas repercute na formação acadêmica do fisioterapeuta?

- Quais os impactos na comunidade escolar com o trabalho realizado?

Com base na justificativa e na problemática levantada, o presente estudo possui como objetivo geral, investigar como a estimulação psicomotora pode contribuir na aprendizagem de matemática de crianças escolares de 4º e 5º ano do ensino fundamental de duas escolas do município de São João do Polêsine, RS.

Para a concretização da resposta ao problema de pesquisa e para um melhor detalhamento do objetivo geral, delineou-se como objetivos específicos:

a) avaliar e quantificar capacidades e necessidades motoras específicas de crianças de 4º e 5º ano do ensino fundamental, por meio do protocolo baseado na BPM relacionando-as com a aprendizagem matemática;

b) analisar os resultados do teste matemático (Teste Padronizado da Califórnia) para verificar o desempenho na aprendizagem, antes e após a intervenção psicomotora;

c) analisar as percepções das crianças e dos professores regentes a respeito da intervenção psicomotora em crianças de 4º e 5º ano do ensino fundamental;

d) analisar atividades formativas, voltadas à Saúde da Criança, desenvolvidas por estudantes de Fisioterapia;

e) apontar as contribuições para a formação do Fisioterapeuta, a partir da inserção de estudantes universitários em escolas de ensino fundamental.

A participação dos acadêmicos de fisioterapia nas atividades escolares do Ensino Fundamental é relevante na medida em que propicia um conhecimento mais amplo do campo de atuação e do tipo de trabalho que poderão desenvolver enquanto profissionais. Em termos práticos, a maneira como essas vivências podem ser experienciadas pelos acadêmicos, pode repercutir, positivamente, tanto na comunidade escolar como na universitária.

Estrutura da tese

Quanto à estrutura, a tese está organizada em quatro capítulos, além da Introdução e das Considerações Finais e Proposições do Estudo. No **primeiro capítulo**, intitulado *A criança, psicomotricidade e aprendizagem* é apresentado um levantamento bibliográfico para a caracterização e aprofundamento do estudo. Buscou-se na literatura, subsídios que elucidassem a relação existente entre o desenvolvimento da criança, a psicomotricidade e a aprendizagem; e, considerações a respeito da aprendizagem em matemática. Nesse último tópico, ressalta-se o papel do jogo na aprendizagem matemática.

No **segundo capítulo**, descreve-se a fundamentação teórico-metodológica de como foi conduzida essa investigação. Na primeira parte, descreve-se a abrangência loco-regional da pesquisa e o trajeto à investigação, com destaque à experiência profissional da autora. Na segunda seção, apresenta-se o delineamento do estudo compreendendo as três fases da pesquisa-ação: planejamento, execução e *feedback.* Por último, descrevem-se considerações a respeito das técnicas de análise dos dados.

Organizado em três seções, no **terceiro** capítulo apresentam-se os resultados e as análises dos dados da pesquisa. A pesquisa empírica que envolveu o teste matemático e a avaliação psicomotora são apresentadas na primeira seção. Na segunda seção do capítulo são apresentadas e analisadas as percepções dos acadêmicos de Fisioterapia. Por último são descritas e analisadas as percepções da comunidade escolar: voz das crianças e voz das professoras.

No **quarto capítulo** estão apresentadas as discussões do estudo, oriundas das reflexões que surgiram da relação entre os três pilares do estudo: a realização da pesquisa empírica, as percepções dos acadêmicos de fisioterapia acerca do desenvolvimento do trabalho e os resultados com a comunidade escolar - crianças, professoras e diretoras.

Nas **Considerações Finais**, constam as sínteses e reflexões do estudo, bem como proposições para novos trabalhos.

Durante a elaboração dessa pesquisa, resultaram os seguintes artigos e manuscritos. O primeiro artigo relacionado com a tese, intitulado **Relações entre motricidade e aprendizagem na educação infantil e contribuições da fisioterapia** foi publicado pela revista eletrônica de extensão da URI - Vivências, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Campus Erexim. On-line: ISSN:18091636. <www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_024/artigos/pdf/Artigo_38.pdf>

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica elaborada a partir de artigos que relacionam a psicomotricidade e aprendizagem, em bases LILACS e SciELO. Foram encontrados 18 artigos que fazem referência ao tema, tendo sido selecionados 15 para análise.

O segundo trabalho é um tema livre, intitulado **Promoção da saúde na construção de conceitos e formação da consciência do primeiro ano de vida até a entrada na escola**. Foi apresentado em congresso e publicado nos Anais do II Congresso Internacional de Pedagogia Ontopsicológica: Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura. Para acesso ao trabalho, no formato original, <https://reciprocidade.emnuvens.com.br/novapedagogia>. Esse foi resultado de uma pesquisa bibliográfica realizada a partir de artigos que relacionam o desenvolvimento do bebê até a idade pré-escolar, no que diz respeito à constituição da consciência a partir da realidade corpórea.

O terceiro trabalho é um artigo submetido à revista Ciência e Saúde Coletiva, on-line ISSN: 1678 4561, Qualis B1, sob o recibo CSC-2017-1764, e aguarda-se

resposta dos revisores. Intitulado **Acadêmicos de fisioterapia na escola**: **os desafios e as potencialidades de uma ação colaborativa com crianças da educação básica**, trata da análise de narrativas de acadêmicos de Fisioterapia da UFSM, que descrevem suas percepções acerca das experiências na realização das atividades, relacionando o conhecimento da psicomotricidade com as aprendizagens formais de alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental de duas escolas do Município de São João do Polêsine/RS.

O último manuscrito intitulado **Relações entre desempenho psicomotor e aquisição da escrita na educação infantil**, foi submetido à revista Vivências**,** on-line ISSN: 1809 1636, Qualis B2, e aguarda-se parecer dos revisores. É uma revisão integrativa na base de dados SciELO e Google acadêmico dos últimos 10 anos, e verifica a relação entre desempenho psicomotor e aquisição da escrita nos primeiros anos de escolarização, bem como descreve a atuação da Fisioterapia neste contexto.

CAPÍTULO 1

A CRIANÇA, PSICOMOTRICIDADE E APRENDIZAGEM

O referencial teórico deste estudo está organizado em três seções complementares e tem por objetivo fundamentar o tema de pesquisa, por meio das contribuições de autores que discorrem a respeito dos tópicos abordados. A primeira seção apresenta as principais características relativas aos aspectos do crescimento e desenvolvimento infantil, com enfoque nos períodos pré-escolar e escolar. A segunda seção apresenta a relação entre a psicomotricidade e aprendizagem com destaque para os fatores psicomotores do tônus muscular, equilibração, lateralização, noção de corpo, estruturação espaço-temporal e praxias amplas e finas. A aprendizagem da matemática compõe a última seção do capítulo.

O respaldo teórico fornecido pelos autores de referência facilita o entendimento dos temas em questão e possibilita a compreensão dos indivíduos no que diz respeito ao desenvolvimento da motricidade e aprendizagem matemática.

1 1 DESENVOLVIMENTO INFANTIL

O desenvolvimento humano, Papalia (2006) aponta como consenso científico as seguintes questões: o desenvolvimento normal inclui uma ampla gama de diferenças individuais; são as próprias pessoas que ajudam a moldar o seu desenvolvimento e influenciam as reações dos outros em relação a ela; que o desenvolvimento é fortemente influenciado pelos contextos histórico e cultural; tal como o desenvolvimento que se dá por toda a vida, a experiência inicial é fundamental. Com vistas nessas perspectivas, o presente estudo tem claro que cada criança é portadora de uma gama enorme de fatores intervenientes no seu desenvolvimento e que, principalmente, a experiência inicial é fator determinante na constituição daquilo que chamamos processo de desenvolvimento.

1.1.1 A criança em idade pré-escolar

A segunda infância, é o período que compreende a idade entre os 3 e os 6 anos, o qual coincide com o período pré-escolar. Isso é decorrente de que o foco das

experiências e ações da criança, nessa fase, é o brincar, que antecede a entrada na escola.

Segundo Fonseca (2014), o controle das funções cerebrais pela criança, a auto-organização ou auto regulação corporal, dizem respeito à maturação do sistema nervoso central. Esse é o processo de desenvolvimento que acontece de forma bastante acelerada durante esses primeiros anos da criança. A partir do primeiro ano de vida, nota-se uma crescente aceleração nos controles corpóreos e um grande domínio dos signos culturais, que ao longo do desenvolvimento da criança, aumenta e a motricidade em sua dimensão cinética tende a se reduzir, a se virtualizar em ato mental. Para Wallon (1969), o controle da imobilidade, tarefa muito complexa para a criança, tende a aumentar dando lugar ao fortalecimento do processo ideativo. Embora imobilizada no esforço mental, a musculatura permanece envolvida em atividade tônica que pode ser intensa. Assim é que, para Wallon, o ato mental, que se desenvolve a partir do ato motor, passa em seguida a inibi-lo, sem deixar de ser atividade corpórea.

No ser humano é extremamente importante verificar que é constituído de dois hemisférios, os quais têm uma organização funcional cooperativa, numa visão de cérebro total. Isto se dá como resultado do processo maturacional do sistema nervoso central, onde ocorre de forma mais intensa inicialmente no hemisfério direito, que está ligado a auto regulação e auto-organização do corpo, ou seja, o domínio das funções psicomotoras, controle da postura, organização ao nível do espaço, ao nível do ritmo, à curiosidade, à exploração, ao prazer, à gratificação, às funções do desenho e do jogo. Este último é visto como instrumento vital à maturação do cérebro, e deve vir antes das funções cognitivas, como a leitura, a escrita e o cálculo, a cargo principalmente do hemisfério esquerdo, o qual é o analítico, centrado nas rotinas, na repetição minuciosa, no esforço. Em termos de funções, o hemisfério direito está principalmente envolvido nas funções relativas à motricidade, não verbais, não simbólicas, que darão suporte ao desenvolvimento das funções cognitivas, verbais e simbólicas a cargo do hemisfério esquerdo.

É evidente, a partir desses argumentos, que à criança pré-escolar deve ser favorecido todo o tipo de experiência que mobilize tarefas envolvendo a arte, o desenho, o jogo, o brincar, principalmente porque desta forma se está favorecendo seu amadurecimento e controle de funções que a irão preparar para as aprendizagens simbólicas.

Para abordar os aspectos relativos à epistemologia do desenvolvimento da aprendizagem, trazemos Jean Piaget, teórico cuja obra trata do desenvolvimento da inteligência e da construção do conhecimento, o qual denominou sua teoria de Epistemologia genética. Epistemologia é a área da filosofia da ciência que estuda o fenômeno do conhecimento. Genética porque procura conhecer a origem da construção ou evolução do conhecimento, quer saber como o conhecimento passa de um nível para outro mais elevado. Para ele, o desenvolvimento da inteligência não se dá de forma linear, ou seja, por acúmulo de informações, mas é um desenvolvimento que se dá por saltos, por rupturas, por estágios. Nisso, assume importância central em toda a sua obra, o conceito de estágios. Estes representam uma lógica da inteligência que será superada radicalmente por um estágio superior que apresenta outra lógica do conhecimento. Piaget definiu três grandes estágios, o *Sensório-motor; o Pré-operatório e o Operatório* que se subdivide em *operatório concreto e operatório formal* (GINSBURG; OPPER, 1988).

O período inicial do desenvolvimento, que compreende um período que vai do nascimento até os dois anos, denomina-se estágio Sensório-motor, e é uma fase extremamente rica do ponto de vista da estruturação da inteligência, principalmente porque é graças às aquisições contínuas desse período, que é possível a construção da linguagem (PIAGET, 1987).

Ginsburg e Opper (1988), se referindo ao estágio acima citado, dizem que a criança, quando começa a falar, o faz porque construiu um mundo sobre o qual falar. Existe uma inteligência que é pré-verbal, ou seja, é anterior à fala. Durante esse período não emprega a linguagem como forma de expressão, mas apenas as suas ações e percepções, isto é, a inteligência é da ação, da prática.

Ao nascimento, a criança não tem clareza da sua dissociabilidade dos objetos que a cerca, por isso precisa construir a noção de objeto e que estes são separados dela. Porque o pensamento da criança, em um primeiro momento, é muito sustentado pelo movimento, ela precisa se mover de vários modos para construir um fluxo de pensamento. O processo de diferenciação do outro, para a criança, se dá progressivamente, mesmo no plano corporal, a partir de suas experiências, sensações e movimentos e na interação com os objetos. Através dessas vivências é que se torna possível identificar o que lhe pertence e o que é do mundo exterior (GALVÃO, 1995).

Para que ocorra a construção de um mundo individual, as primeiras experiências com o corpo e com os objetos, iniciam-se precocemente na vida de cada criança. Isto está diretamente relacionado com os processos de aprendizagem, dado que toda criança começa a conhecer o mundo e a si mesma, através da relação que estabelece, em primeiro lugar, com o próprio corpo, em especial com as mãos que são os elementos pelos quais se inicia a estruturação do esquema corporal, e também com os objetos que ela eventualmente segure, mesmo que de forma reflexa e leve à boca para conhecer (CORYAT, 2007).

Nesse primeiro estágio de desenvolvimento, a criança vai aos poucos adquirindo autonomia sobre o mundo e percebendo que esse é externo a ela. Nesse estágio, adquire grande relevância, o que Piaget (1987) chamou de reações circulares, presentes no estágio de desenvolvimento *sensório-motor*, que depois de executar por acaso, uma ação que provoca satisfação, ela passa a repeti-la inúmeras vezes. Inicialmente o faz com o próprio corpo, quando leva a mão à boca ou com objetos ao que se denomina reação circular primária. Mais tarde, por volta dos quatro meses, o foco de conhecimento do bebê passa a ser externo a ele, quando já brinca com os objetos. Essas reações circulares são chamadas secundárias e também são aplicadas às vocalizações, em que o bebê emite sons, selecionados pelos pais, ao reforçarem a emissão dessas vocalizações. Com oito meses, até os doze, aproximadamente, a criança coordena essas reações circulares secundárias, e já possui maior controle em manipular o meio externo, onde as suas ações são providas de intencionalidade, como engatinhar pela sala para pegar um brinquedo, e esse movimento fará com que organize suas estruturas internas espaciais, o que lhe permitirá a obtenção de novas conquistas. Na evolução para ações cada vez mais complexas, a criança desenvolve a inteligência por tentativa e erro, e isto diferencia a reação circular secundária da reação circular terciária, a partir dos 12 meses (GINSBURG; OPPER, 1988).

Nessa idade, a criança adquire noções de espaço, em geral quando engatinha, o próprio corpo fornece a noção de distância que se encontra dos objetos, ou quando sentada em sua cadeira lança objetos ao solo, adquirindo noção de espaço na vertical. Isto será útil para quando der os primeiros passos, deverá aprender a cair sem se machucar (CORYAT, 2007). Para a autora, as primeiras noções temporais dependem da tomada de consciência acerca da duração e da sucessão de posições através das

suas ações, e quando tiver adquirido a noção de permanência dos objetos, terá aprendido as noções do tempo.

As funções da mão se aperfeiçoam ao máximo, nessa idade, quando aos 11 meses é capaz de segurar objetos pequenos entre os dedos indicador e polegar, de início fazendo um movimento de pinça em tesoura, para aos 12 meses fazê-lo em forma de pinça superior, com movimento de oponência entre os dois dedos (CORYAT, 2007).

Até o final do segundo ano, a criança desenvolve a capacidade de representação, marco do próximo grande estágio de Piaget, o período Pré-operatório, que vai dos dois aos sete anos. Isto acontece em grande parte pelo domínio da permanência dos objetos, onde há representação dos objetos ausentes que se desenvolveu no final do período anterior (GINSBURG; OPPER, 1988).

O grande marco desse período é a representação, ou seja, é a capacidade de pensar através de um outro objeto, isto é, apresenta de novo um objeto através de um substituto. Um exemplo disso é o reconhecimento no espelho, que a criança só conseguirá fazer quando estiver nesse estágio. Essa imagem no espelho a representa, não é ela. O fazer de conta, imitar algo 24 horas depois, mostra que aquilo ficou retido como imagem. A prova mais elaborada disso é a linguagem, a criança é capaz de repetir as palavras e isso muda a qualidade da inteligência. Antes a inteligência era da ação, agora ainda vai ser em ação, mas será uma inteligência em representação.

Desde muito cedo, toda criança, está envolvida em aprendizagens motoras. A precisão com que as atividades motoras são executadas, bem como o julgamento que a criança desenvolve sobre suas competências, afetam seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e motor (VALENTINI, 2002).

Moreira, Fonseca e Diniz (2000), afirmam que, para atingir as funções psíquicas superiores da aprendizagem, a motricidade deve ser encarada como um pretexto e não como um fim em si próprio, sendo essa um meio privilegiado para mobilizar e reorganizar as funções mentais de atenção, planejamento, regulação e integração da ação, com o objetivo de obter a sua representação mental, a sua simbolização, tendo em vista, melhorar o potencial global de aprendizagem, e não somente a aquisição dos componentes motores.

Pain (1985), diz que os problemas de aprendizagem estão frequentemente ligados a perturbações precoces que determinaram a inibição dos processos de conhecimento dos objetos, principalmente quando a criança pega um objeto e o leva à boca. O faz como forma de conhecimento, e se nesse momento é proibida no preciso instante de sua vida em que é capaz de integrar o conhecimento oral ao visual, então tal conhecimento ficará desintegrado do objeto, irrecuperável para a experiência do sujeito.

Moreira, Fonseca e Diniz (2000), trazem que nas aprendizagens escolares, a criança deve utilizar a totalidade dos seus recursos, para uma otimização e maximização psicofuncional total, o que inclui a sua proficiência motora, de modo a garantir adaptabilidade ao maior número de situações que se depara na leitura, escrita ou no cálculo.

1.1.2 A criança em idade escolar

A idade compreendida entre os 6 e os 11 anos, é denominada pelos autores acerca do desenvolvimento infantil, de terceira infância, a qual coincide com o período escolar. Isto é decorrente de que o centro de experiências e ações da criança nessa fase é a escola. Esse é um longo período, e além de marcar acentuado desenvolvimento e crescimento físico, compõe-se como um ponto focal de desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicossocial da criança. Nessa fase observa-se a maior parte das mudanças que dizem respeito à necessidade de estabelecer relacionamentos fora da família, e a escola representa o primeiro contato com o mundo fora desta, com colegas e professores que influenciarão na formação do indivíduo. Fisicamente, a criança torna-se, nessa fase, mais alta, para logo esse crescimento desacelerar, e tornar-se mais pesada, mais forte e com habilidades motoras cada vez mais refinadas, características que permitem que comece a participar de atividades esportivas com caráter competitivo e organizado (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006).

A criança passa a fazer planos, pensar no futuro e nas pessoas ao seu redor, e se vê profundamente comprometida com as aprendizagens escolares e com as aprendizagens informais, das relações sociais. Para ela, ocorre simultaneamente, grandes avanços, nos juízos morais, na capacidade de memorização e ela se torna capaz de aprender a ler e escrever. O conhecimento aumenta de forma exponencial,

especialmente, pela aquisição da leitura e escrita, o que lhe confere enormes possibilidades para explorar o mundo.

Do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo, esse período, para Piaget e Inhelder (1958), é chamado de período operatório concreto, e é quando a criança pode organizar o pensamento através da lógica indutiva, isto é, parte da sua própria experiência para a compreensão de um princípio geral. Contudo, segundo os autores, ainda não é capaz de utilizar a lógica dedutiva, na qual a partir de um princípio geral pode-se gerar hipóteses jamais vividas. Apontam para um importante salto que ocorre nesta fase: a criança passa do estágio pré-operatório para o estágio das operações concretas. É chamado operatório, porque nesse estágio, a criança tem a ação interiorizada reversível. Através da ação ela pode manipular o mundo, e essa ação é interiorizada porque a criança é capaz de, através do pensamento, agir no mundo. A criança consegue realizar operações mentais que até então não conseguia, como, por exemplo, a reversibilidade, isto é, com o pensamento ela será capaz de, pensar a ação e a anulação dessa mesma ação. Porém, aqui ela está na fase em que faz uso dessa capacidade operatória somente sobre os objetos em que possa manipular, ainda não consegue trabalhar com hipóteses (PIAGET; INHELDER, 1958).

Fazem parte do repertório comportamental da maioria das crianças, até o final desse período, os comportamentos descritos a seguir: classificação e seriação, porque pode organizar objetos em categorias, em classes e subclasses; pensamento espacial, já apresenta a capacidade de calcular distâncias, saber ir e voltar da escola, calcular o tempo de ir e vir de algum lugar e decifrar mapas; noção de conservação, sabe que a quantidade é a mesma independente da forma; noção de causa e efeito, é capaz de entender que atributos afetam um resultado; raciocínio indutivo onde parte de fatos específicos, particulares, para chegar a conclusões gerais e habilidade para lidar com números que possam solucionar problemas matemáticos envolvendo as quatro operações (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006). Na escola, nessa fase, os problemas que são colocados podem ser complexos, mas devem partir de situações concretas, onde, por exemplo, a matemática se aplica sobre objetos.

A partir dessa faixa etária, dos 11 em diante, que é quando a criança vai para o 5º ano, encontra-se no estágio de desenvolvimento cognitivo, segundo Piaget e Inhelder (1958), operatório formal, onde já será capaz de trabalhar com variáveis, fórmulas e álgebra.

Ficam cada vez mais evidentes as diferenças individuais nessa fase escolar, pois as competências irão influenciar o êxito na escola, e também a autoestima e a popularidade. Os pais são importantes, porém o grupo de amigos exerce mais influência sobre a criança do que antes.

Com o intuito de explicar esses comportamentos, Erikson (1998), propõe uma concepção de desenvolvimento em oito estágios. A teoria psicossocial em análise enfatiza o conceito de identidade, a qual se forma no 5º estágio, e o de crise, estão presentes em todas as idades, sendo a forma como é resolvida, determinante para resolver na vida futura, os conflitos, e cada estágio é perpassado por uma crise psicossocial entre um aspecto positivo e um negativo.

O período que vai do nascimento até a entrada na escola, compreende, segundo Erikson (1998), os três primeiros estágios, que é quando a criança deve lidar com aspectos da Confiança *versus* Desconfiança, se a criança sentir que tem segurança e afeto, adquire confiança nas pessoas e no mundo; da Autonomia *versus* Vergonha e Dúvida, se a criança for criticada ou ridicularizada, quando exercer o controle das suas funções fisiológicas, desenvolverá vergonha e dúvida quanto a sua capacidade de ser autônoma e volta a ser dependente e o estágio da Iniciativa *versus* Culpa, onde surge a curiosidade sobre as diferenças entre os sexos e caso a sua curiosidade sexual e intelectual natural, for reprimida e castigada poderá desenvolver sentimento de culpa e diminuir sua iniciativa de explorar novas situações ou de buscar novos conhecimentos.

O estágio a seguir, o da Construtividade *versus* Inferioridade, compreende o período dos 6 aos 11 anos, que é quando a criança está sendo alfabetizada e frequentando a escola, o que propicia o convívio com pessoas que não são seus familiares, o que exigirá maior socialização, trabalho em conjunto, cooperatividade, e outras habilidades necessárias. Caso tenha dificuldades o próprio grupo poderá criticá-la, e ele passará a viver, então, a inferioridade em vez da construtividade. Os outros estágios psicossociais de Erikson estão relacionados à construção da identidade pessoal na adolescência, à construção profissional e de relações profundas e duradouras no adulto jovem, surge preocupação com o conforto físico e material na meia idade e a velhice pode ocorrer com sentimento de produtividade e valorização do que foi vivido, caso contrário a impossibilidade de começar de novo, trará tristeza.

No que diz respeito ao desenvolvimento físico da criança em idade escolar, o seu crescimento em peso e altura é consideravelmente menor se comparado ao de uma criança da segunda infância, que compreende o período que vai dos três aos seis anos, mesmo sem observarem-se mudanças diárias, as diferenças entre uma criança de seis anos e uma criança de onze anos, que caracterizam o início e término da terceira infância é extremo, onde a de seis anos é uma criança pequena e a de onze é quase um adulto. Chama-se a atenção para o fato de que este parece ser o período onde a criança deverá passar pelas maiores transformações e adaptações (PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006).

De acordo com essa autora, durante a terceira infância, a criança continua aperfeiçoando suas habilidades, ela torna-se mais forte, mais ágil e mais coordenada. Observa-se que, na atualidade, a rotina da maioria das crianças urbanas, adquiriu a cultura da linguagem da televisão e da internet. A criança substituiu as atividades físicas que realizava, por programas e jogos na televisão ou no computador. Além disso, a criança passa, pelo menos, um turno sentada e quase imóvel dentro da sala de aula. Ao final da jornada da escola, chegar em casa, largar o material escolar, fazer um lanche, correr para a rua, e só ter a tarefa de escolher qual brincadeira, se jogar bola, pular corda, brincar de balanço ou andar de bicicleta, praticamente desapareceu. Segundo Galvão (1995), o papel da motricidade, no ambiente da escola, é um componente facilitador, a interação com os colegas, os pequenos gestos, podem ao contrário de atrapalhar, auxiliar na aprendizagem. Por outro lado, a gestualidade da criança é uma linguagem que não pode ser desprezada pelo professor, muitas vezes a partir dessa forma de expressão, é possível detectar conteúdos psicológicos necessários no processo de comunicação que deve ser estabelecido entre professor e aluno, para que a aprendizagem aconteça. A postura corporal, a mobilidade ou apatia, gestos, instabilidade são expressões e linguagens da criança. Essa comunicação é inata, o bebê ao nascimento se expressa através dessa linguagem, através de sutis variações do tônus, ao que Ajuriaguerra (1985), chama de *diálogo tônico,* a linguagem da afetividade. Esse processo envolve a comunicação interpessoal, verbal e não verbal, entre professor e aluno, que em geral é dada através do movimento.

Henri Wallon é, provavelmente, o grande pioneiro do estudo da psicomotricidade, como campo científico, e diz que o movimento é a única expressão e o primeiro instrumento do psiquismo. No estudo do movimento, Wallon (1969),

discrimina duas dimensões, uma que ele denomina *instrumental*, que é o movimento como ação direta sobre o meio físico, e a outra, a dimensão *expressiva* que é o movimento que não significa somente deslocamento, mas que é a expressão que está na base das emoções. O autor explicita o complexo processo pelo qual vai se construindo na criança, a capacidade de controlar o seu próprio movimento, e explica o quanto isso é difícil e gradual.

Para Galvão (1995), a escola deveria entender seu papel no desenvolvimento da criança, para que fosse contemplada a totalidade do mundo infantil. E nisso, outro aspecto importante, diz respeito ao tipo de relações que a escola deve favorecer e que pode construir. Relações que tenham a ver com aquele contexto da criança, e não somente esperar que ela reproduza, na escola, relações que tem na família. A criança não se limita a esse tipo de relações, porque faz parte dos potenciais do sujeito, articular-se de forma diferente nos vários contextos em que se insere, num processo de adaptação.

No presente estudo, quando foram propostas as atividades de intervenção, procurou-se favorecer um tipo de relação interpessoal com as crianças, as quais não estão habituadas, ou seja, romper a díade estabelecida, tanto pela figura materna em casa, quanto da professora, que reproduz em sala de aula esse papel. Observou-se maior autonomia nas crianças participantes, onde se sentiram livres para criarem suas próprias aprendizagens, tais como regras dos jogos, ordem de execução das tarefas, etc., conforme Fernandes, (2014) que diz que quando a criança participa da construção da própria aprendizagem, essa se dá de forma prazerosa, aprende mais rapidamente e está aprendizagem se mantém por longo prazo.

1.2 PSICOMOTRICIDADE E APRENDIZAGEM

A Psicomotricidade como ciência, é uma área da Psicologia do desenvolvimento e estuda as influências recíprocas entre a motricidade e o psiquismo, que emergem da personalidade total do indivíduo. A motricidade é o conjunto de expressões corporais, gestuais e motoras, e como tal expressam uma linguagem, não verbal e não simbólica, de índole tônico-emocional, postural que sustentam as manifestações do psiquismo humano. A aprendizagem é um fenômeno ligado ao ato ou efeito de aprender, e enquanto função cognitiva significa função psíquica superior.

Sendo a motricidade a sustentação do psiquismo, se estabelece dessa forma, a íntima relação entre psicomotricidade e aprendizagem.

Assim como o movimento, que desde o início da vida, se dá como um processo natural através da atividade tônico/reflexa, para que a criança auto reflita a sua imagem, se conheça, saiba quem é, isto é, signifique a própria existência e através desse conhecimento aja como ser social no mundo, da mesma forma a fala surge de forma natural.

O movimento é repleto de significados, ainda que no início, a criança o execute de forma reflexa. Porém os reflexos têm um propósito muito preciso. Da mesma forma se processa a linguagem falada, mesmo sendo plena de significados, no início foi reflexa.

Para a realização de um ato motor complexo que são chamados praxias, a criança necessita igualmente, em primeiro lugar da decodificação e logo a seguir da compreensão da finalidade do movimento. Primeiro, como fazer, depois para que fazer. É importante o aspecto acerca da aprendizagem: ela não se dá automaticamente, mas necessita da mediação social. Na escola, muito especialmente, da mediação pedagógica; o professor é o promotor e o facilitador da aprendizagem (VYGOTSKY, 2007). Isso não significa que outras pessoas não colaborem com este processo, como os pais, os colegas, os irmãos ou os amigos de brincadeiras.

A aprendizagem da linguagem, escrita e leitura é um processo no qual estão envolvidos aspectos neurais, que se compõe de sentidos como a visão, tato, audição, gustação, olfato e o movimento, que de forma isolada, cada um tem uma função. Porém no processo cognitivo, se integram, para constituírem a percepção, ou a macroestrutura do cérebro, que trabalham interativamente e são as dimensões visuo-espaciais, auditivas e tátil-cinestésicas. Fonseca (2014), diz que em termos neuropsicopedagógicos, os neurônios juntamente com as células da glia (células de sustentação e nutrição do tecido neural), na interação ambiental, criam e consolidam qualquer tipo de aprendizagem, desde a sensório motora até as mais complexas ou simbólicas, como a escrita, a leitura e a matemática.

No contexto da linguagem, a criança muito precocemente, ouve o som da própria voz e repete “imitando-se”. Mais tarde, quando ouve um adulto ao falar, percebe que pode imitá-lo. Inicialmente o faz porque tem inata a capacidade de imitar, justamente para aprender, porém com a repetição isto se torna uma imagem, ou seja,

relaciona aquele som com algum objeto, que em geral vem acompanhado do gosto, temperatura e sensação de saciedade: “mama”, e a partir dessa relação, começa a significar. Porém é tarefa do adulto estabelecer essa conexão. Da mesma forma se dá com a escrita, a criança caminhou muitas vezes sobre uma linha desenhada no chão, quando chega à escola, pode ser levada a conscientizar que a linha do caderno, é igual a que ela caminhou sobre, devendo agora entender que o desenho da letra deverá ser feito sobre essa linha, ou seja, ela experimentou com o corpo, reteve a informação como memória, pode, portanto, transpor como significado.

Kolyniak (2010) sublinha que essa experiência motora, realizada inicialmente com o próprio corpo, ou seja, de forma tridimensional, é o que a criança deverá transpor, mais tarde, para o espaço bidimensional da folha do caderno. Fernandez (1991), diz que o corpo deve ser interpretado, e que é um símbolo do sujeito; ao mesmo tempo, é meio de ação e recepção do mundo físico e social, que será entendido, apreendido e transformado por cada um.

Acredita-se que a criança, a partir da tomada de consciência daquilo que é capaz de realizar com o próprio corpo, possa compreender, aos poucos, que esses domínios corporais, podem ser transpostos para a folha do caderno. Nesse sentido, ela precisa ser ajudada pelo adulto a fazer essa transição (VYGOTSKY, 2007).

Kolyniak (2010), diz que o desenvolvimento das crianças não se dá de forma espontânea, mas que também não devem ser submetidas a treinamentos ou adestramentos. Para a autora, a aprendizagem é um processo de interação com o meio social e cultural, mediado pelos adultos, consoante com o pensamento de Vygotsky (2007).

No contexto da estimulação psicomotora e controle postural como fator que predispõe à aprendizagem, autores descrevem que a partir dos sete anos de idade, o indivíduo mantém possibilidades para aperfeiçoar funções já existentes, que é quando a aprendizagem escolar se inicia. Para Marques, Petermann e Lüdke (2017), é fato incontestável, dentro dos estudos da evolução psicomotora, a necessidade de estimulação em etapas precoces do desenvolvimento, no entanto, observa-se que essa não é uma prática comum em escolas. As funções motoras mais básicas aprendidas nos primeiros anos de vida servem de sustentação para o contínuo aperfeiçoamento e possuem como resultado o desempenho das crianças no que diz respeito ao ato cognitivo, ao ato de aprender (HERSCHKOWITZ, 1988; VOLPE, 2001; ROSENZWEIG; LEIMAN; BREEDLOVE, 1996).

Trabalhos europeus apontando para dificuldades de aprendizagem relativas às disfunções neuromotoras são destacados a seguir: síndromes psicomotoras na criança hiperativa; ainda: discrepância entre a idade motora e idade cronológica em crianças com fracasso escolar; e ainda, atraso psicomotor da criança com dificuldades escolares e desordens neuro psicomotoras da criança com inadaptação escolar. Os mesmos mostraram disfunções quanto à tonicidade, que é o estado de semi contração permanente dos músculos e que permite a realização dos movimentos e manutenção da postura; quanto à imobilidade, que é a capacidade de se manter imóvel por alguns segundos; quanto à lateralização – definição do uso dos segmentos corporais, mãos e pés; no conhecimento do próprio corpo; na estruturação espaço/temporal, que diz respeito ao ritmo, localização no espaço e nas praxias – habilidades e capacidades de coordenação: ampla que se refere aos membros superiores e inferiores, e fina que se refere principalmente às mãos (WALLON, 1969; GUILMAIN, 1971; VAYER,1982; AJURIAGUERRA,1985).

Swanson (1990 apud MOREIRA, 2000) demonstrou relação entre cognição e o comportamento motor de crianças com déficits de aprendizagem, do tipo proficiência na leitura e escrita e variações no equilíbrio, lateralidade, noção de corpo, estruturação espacial e planejamento motor. E diz ainda que, as habilidades espaciais e perceptivas, as quais participam dos processos de aprendizagens escolares, melhoram substancialmente quando realizados programas de intervenção motora adequados.

A psicomotricidade, dentro dessa abordagem, não é tida como uma estratégia que reúne uma série de exercícios mecânicos para aquisição de movimentos finos automatizados, ou para que a criança tenha habilidade em copiar letras de forma perfeita. O desenvolvimento das funções psicomotoras, no nível neurológico e motor, permite à criança uma interação com o meio social de tal qualidade, que promove possibilidades de vivências que constroem o conhecimento (KOLYNIAK, 2010).

Fonseca (1984), estudando um grupo de crianças normais e com déficits de aprendizagem, com base na aplicação de uma Bateria Psicomotora para traçar o perfil psicomotor, detectou inúmeros sinais disfuncionais em nível dos fatores psicomotores.

A qualidade do perfil psicomotor da criança reflete o grau de organização neurológica, e esta irá refletir no seu potencial de aprendizagem (FONSECA, 1995). A constituição tônica da criança influi na **coordenação geral** ampla e fina, onde o domínio tônico muscular é regido por circuitos nervosos inferiores. Quando estes

falham, a criança utiliza circuitos superiores, os quais deveriam estar ocupados com atividade mental ou simbolização (ROTTA, 1975). Nesse sentido, entende-se que a criança com um perfil psicomotor de alto desempenho, põe em jogo habilidades cerebelares bem estabelecidas, as quais garantem o automatismo dos atos motores, tendo maior possibilidade de excluir a atenção sobre a execução destes, podendo assim focar a atenção e concentração na cognição, ao ato de aprender em si. A psicomotricidade fornece bases motoras, cognitivas, afetivas e emocionais que podem facilitar as aprendizagens escolares.

Le Boulch (1982), diz que muitas das dificuldades escolares podem ser consequência de uma deficiente adaptação psicomotora, quando, segundo o autor, é possível evidenciar, entre outros, problemas de lateralização, organização espacial e estruturação do esquema corporal.

A integração psicomotora, cujo resultado permite a aprendizagem da criança, está relacionada às experiências sensório-motoras e perceptivo-motoras da criança (FONSECA, 1995). Quando tais componentes não se encontram integrados, surge a disfunção psicomotora (FONSECA, 2004). O autor descreve que a intervenção em psicomotricidade deve ter como finalidade a promoção e a melhoria da organização psicomotora da criança no maior número de situações e contextos de sua vida. Nesse sentido, o fisioterapeuta possui um papel importante na prevenção, diagnóstico e tratamento de distúrbios do desenvolvimento e consequentemente de aprendizagem. É também “o objetivo fundamental de todo educador, reconhecer precocemente uma dificuldade de aprendizagem, por isso, a BPM, não passa de um instrumento psicopedagógico” (FONSECA, 1995, p.11). A intervenção do profissional fisioterapeuta, tem por objetivo estabelecer e/ou reestabelecer a funcionalidade do movimento através de experiências motoras adequadas e, portanto, favorecer o aprendizado (FUJISAWA, 2002; ALMEIDA; VALENTINI; LEMOS, 2005; ADALBJORNSSON, 2001).

Ainda que esteja amplamente demonstrada que a intervenção através da motricidade ou mesmo da psicomotricidade pode influenciar o desempenho cognitivo, não se pode deixar de considerar que a interação dos componentes afetivo, cognitivo e motor com o meio exterior pode contribuir para o desenvolvimento do fenômeno complexo que é o ato de aprender, tarefa central do desenvolvimento da criança (MOREIRA et al., 2000).

Para os autores, nas aprendizagens escolares, a criança deverá usar a totalidade dos seus recursos, endógenos e exógenos para chegar ao desenvolvimento máximo, e isto inclui a proficiência motora, o que vai possibilitar adaptar-se ao maior número de situações possíveis, seja leitura, cálculo ou escrita.

1.2.1 Fatores psicomotores

Para Le Boulch (1982, p. 63) “o indivíduo precisa de condições necessárias de estabilidade postural, porque só assim o cérebro pode concentrar-se”. Em outras palavras, a estimulação psicomotora é responsável pela condição de estabilidade postural necessária à concentração e, consequentemente à aprendizagem. A linguagem corporal mal aprendida pode se revelar como motricidade instável podendo levar a falhas na atenção e processamento cognitivo (FONSECA; OLIVEIRA, 2009). Le Boulch (1982), diz que os problemas psicomotores de lateralização, organização espacial e estruturação do esquema corporal podem estar associados a muitas das dificuldades escolares.

De acordo com Fonseca (1995), existem 7 fatores psicomotores e 29 subfatores, os quais medem capacidades e habilidades específicas em cada fator pesquisado, através de testagens com a realização das provas. Os fatores são: tonicidade muscular, equilibração, lateralização, noção do corpo, estruturação espaço-temporal e praxias ampla e fina.

Em relação às funções psicomotoras, Kolyniak (2010) explica que elas são adquiridas a partir da maturação neurológica, mas fundamentalmente, na experiência (PIAGET, 2003; VYGOTSKY, 2007; WALLON, 1969). Segundo Fonseca (1995), a organização motora de base depende do primeiro alicerce, o primeiro degrau de maturidade neurológica do ser humano, que é o **tônus muscular**, o que nos mantém em diferentes posições.

A função de **equilibração,** segundo fator, é dependente do desenvolvimento do primeiro, o tônus. Também, segundo o autor, esse fator depende da integração e maturação vestibular e labiríntica. Este é o nosso principal equipamento de informação de posição, direção, inclinação e velocidade de deslocamento, giro e mudança de trajetória, conferindo a habilidade de manter o equilíbrio postural tanto em situação estática quanto dinâmica. Tanto a tonicidade quanto a equilibração estão integradas

em nível de tronco cerebral, particularmente na formação reticular, a qual tem como função a regulação do nível de energia e do tônus do córtex, garantindo-lhe uma base estável para a organização dos seus vários processos, incluindo a memória. Pertencem-lhe fundamentalmente, funções de seleção, discriminação e de vigília (atenção tônica), sem os quais a atividade psíquica não acontece.

Na sequência das funções psicomotoras, sempre interdependentes, temos a **lateralização**, que muito mais do que a definição da mão dominante é o processo de integração dos dois hemisférios cerebrais, que na especialização hemisférica, cumprem, cada um, funções diferentes entre si sem sobreposição, e também, regem, cada um, o lado oposto do corpo. A postura abre caminho à linguagem, daí a importância desse fator em termos de potencial de aprendizagem, porque através da lateralização, o cérebro se transforma num órgão capaz de processar informações que têm origem fora do corpo (FONSECA, 1995). De todo modo, é necessário que a criança descubra, com qual mão segurar o lápis e com qual segurar o papel; com qual perna dar o impulso para um salto, qual será o pé de apoio, sendo esse o papel laboral desse subfator, o aspecto da aprendizagem diz respeito à aquisição da linguagem, ambos, linguagem e motricidade laboral resultaram das funções sócio históricas da evolução do homem (VYGOTSKY, 2007).

O quarto fator é a **noção do corpo** que se forma através da convergência de várias sensações, e pode influenciar a programação e execução das praxias, ou seja de realizar ações, e aí influenciar no rendimento e eficácia da aprendizagem, por exemplo da escrita. Essa noção passa por muitas transformações, desde a sensório motricidade até a corporeidade, da ação sobre o mundo e os objetos até as ações pré-operatórias, dessa exploração do espaço até a noção operatória do corpo inserido no espaço (FONSECA, 1995).

Considerando que somos seres que vivemos num mundo físico e social, o corpo precisa aprender a mover-se neste mundo, mover-se física e simbolicamente entre os obstáculos, os tempos e ritmos sociais. Essa função recebe o nome de **estruturação espaço-temporal** e nos habilita a atravessar ruas movimentadas e andar em calçadas esburacadas, etc., explica Kolyniak (2010). A dimensão temporal é dada pela percepção de simultaneidade, e esta advém do movimento, com a lateralidade se entende a alternância e sucessão de movimentos, podendo então, distinguir experiências simultâneas das sequenciais, cuja relevância na aprendizagem é fundamental (FONSECA, 1995). Os fatores lateralização, noção de corpo e

estruturação espaço/temporal encontram-se integrados nas zonas posteriores do córtex, nos lobos occipital, temporal e parietal, correspondentes às funções de análise, codificação e o armazenamento das informações, associados com os sentidos visuais, auditivos e tátil-cinestésicos.

Finalmente, as **praxias, global e fina**, as quais se definem como ações planejadas em busca de uma finalidade e dá à criança a capacidade de coordenar as mãos e os pés em movimento, dissociados, em sequencialidade e simultaneidade (MOREIRA et al., 2000). Para Kolyniak (2010), as praxias globais envolvem a maior parte do corpo, como por exemplo as grandes articulações. Já as praxias finas definem-se como ações planejadas e realizadas pelas mãos e dedos, realizadas pelas articulações distais do corpo. O que diferencia uma praxia de um movimento apenas coordenado é o planejamento realizado pela pessoa e a previsão do efeito de sua ação. Não é um movimento copiado ou realizado sem reflexão. As praxias evidenciam a integração de todos os fatores psicomotores anteriormente descritos, a proficiência psicomotora resulta da regulação dessa torrente de fatores integrados, que juntos compõem a melodia de comportamento. Os fatores praxias integram-se na zona anterior do córtex, nos lobos frontais os quais estão relacionados com as funções de planejamento e execução das praxias e de regulação e verificação das condutas. Intimamente relacionadas com as funções do tronco cerebral, especialmente da atenção e da concentração especializadas.

Luria em seus estudos sobre o cérebro mostrou a importante relação entre os três blocos neurofuncionais e os substratos neuropsicomotores, base, de todo e qualquer processo de aprendizagem (FONSECA, 2014). Estes são níveis hierárquicos da maturação das funções psicocognitivas superiores, fundamentais à aprendizagem abstrata.

Meur e Staes (1989), afirmam perceberem uma evidente relação entre a caligrafia feia e o mau desenvolvimento do esquema corporal, também inexpressividade e falta de ritmo na leitura. Quando o problema está na lateralidade, não conseguem seguir a ordem em que os textos se encontram dispostos no quadro e têm dificuldade de se situarem na folha do caderno. Problemas com a percepção espacial levam a confusões entre b e d, 12 e 21, b e p, n e u, p e q, ou e no. Orientação espaço-temporal é uma capacidade fundamental para a ordenação de sílabas. A organização espacial, auxilia na ordenação de colunas ou os elementos de um

cálculo, visualizar elementos geométricos e combinar formas, desta forma, se existirem problemas nesse âmbito, o êxito em matemática, por exemplo, será difícil.

Estabelecendo uma relação com os fatores psicomotores que encontramos em Vítor da Fonseca, especificamente o fator estruturação espaço-temporal, que é o quinto fator trabalhado na BPM, este desenvolve aptidões como ritmo, sequencializações, simultaneidade, contagem, formas, dentre outras. Com o fator estruturação espaço-temporal, pode-se observar uma afinidade de condutas com os temas e descritores da matriz de referência de matemática, para 4º e 5º ano do ensino fundamental, da Prova Brasil[2], dentre os quais destacam-se: espaço e forma; grandezas e medidas e números e operações (álgebra e funções) (BRASIL, 2011). No entanto, para ter uma boa integração espaço temporal, a criança já deverá ter bom controle da tonicidade, da equilibração, da lateralização, da noção de corpo e posteriormente integrará as praxias amplas e finas, que são todos os fatores trabalhados por esse autor.

O presente estudo se propôs a estabelecer a relação entre estimulação psicomotora e a aprendizagem, especificamente em crianças escolares, utilizando como marcador de aprendizagem, a matemática. Sendo essa uma ciência que por meio dela é possível ordenar e classificar o mundo, desenvolver o ritmo, sequencializações, simultaneidade, contagem, formas, apresenta-se na sequência considerações a respeito da matemática.

1.3 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

1.3.1 Aspecto epistemológico da matemática

Ao se iniciar o desenvolvimento da pesquisa, verificou-se que seria necessário eleger uma área de conhecimento para o ensino, para ser utilizada como marcador da aprendizagem das crianças. Elegeu-se a Matemática por sua importância na construção da própria Ciência (SANTAROSA, 2016).

---

[2] A Prova Brasil é um sistema de avaliações para diagnóstico, em larga escala, de avaliação da qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). As médias de desempenho nessas avaliações também subsidiam o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), ao lado das taxas de aprovação nessas esferas (BRASIL, 2011).

Toda pedagogia tem como sustentação uma epistemologia, portanto, cabe elucidar, uma vez que se está abordando uma ciência que tem como objeto, o ensino de Matemática, qual a sua natureza epistemológica e cognitiva. Diferente da Teoria Construtivista, que estabelece uma pedagogia e epistemologia relacional entre sujeito do conhecimento e objeto cognoscitivo, onde o conhecimento se dá na interação do sujeito com o objeto; as Teorias Empirista e Apriorista colocam tanto o sujeito do conhecimento como o objeto cognoscível, ora no objeto, ora no sujeito, e vice-versa, respectivamente (BECKER, 2001).

Consoante com esse estudo, encontramos trabalhos que apontam nessa direção, onde Santarosa (2016), diz que a Matemática é definida como uma Ciência Formal, pois trata de objetos abstratos diferente da Ciência Fática a qual trata dos objetos materiais. Enquanto Ciência Formal, auxilia na construção do pensamento lógico, definido por Piaget e Inhelder (1958), como sendo a própria origem da aprendizagem ou aquisição cognitiva, ou seja, a sua natureza epistemológica coincide com a sua natureza cognitiva, e ainda, na relação e interação do sujeito com o objeto, por se tratar de uma Ciência Construtivista (SANTAROSA, 2016).

Na relação com o presente trabalho, a consonância está na construção do próprio conhecimento pela criança, e no auxílio oferecido pela psicomotricidade, através das atividades motoras, ao próprio processo cognitivo, ou de simbolizações e abstrações, que é o fim da Matemática enquanto Ciência Formal e que oferece a formulação lógica, portanto a construção das operações lógicas (SANTAROSA, 2016). Isto se deu num processo relacional e dialético, através de todas as atividades proporcionadas pelo estudo, entre os acadêmicos, pesquisadora e crianças.

Para Piaget (2009), a matemática significa uma forma de classificar e ordenar o mundo, isto é, não envolve apenas a aritmética. Ele entende a aprendizagem como o processo que surge a partir das ações que a criança executa sobre o mundo. Dessas ações, resultam as experiências, o que ele distingue de duas maneiras: a) a experiência física, que é toda a experiência na qual o sujeito aprende algo sobre as qualidades do objeto, por exemplo, o peso, o tamanho, etc. e b) a experiência lógico-matemática, que é toda a experiência na qual o sujeito aprende, não somente as características dos objetos, mas a partir das suas ações sobre o objeto, e um exemplo é quando a criança compara dois objetos, retira a informação de que um objeto é maior que o outro, mas é a criança que compara e maior não está no objeto, está na percepção da criança. Para Piaget, a aprendizagem se dá somente dessa forma,

quando a criança tem o *feedback* das suas ações sobre algo, há aumento qualitativo da cognição. Porém acrescenta, que toda experiência empírica pressupõe uma experiência lógico-matemática, porque não é possível retirar nenhum conhecimento do real, sem classificá-lo, ordená-lo, sem seriá-lo, sem ordenar as ações. As experiências lógico-matemáticas são intrínsecas às ações (LA TAILLE, 1992).

Lara (2003), afirma que a matemática é uma disciplina central na formação dos indivíduos e na sua inserção social. Nunes e Bryant (1997), apontam que diversas pesquisas têm discutido acerca das primeiras experiências matemáticas da criança ocorrerem muito antes dessas ingressarem na vida escolar. Também trabalhos na área da psicologia vêm mostrando resultados empíricos que evidenciam a capacidade dos bebês para perceber a numerosidade, ou seja, demonstram sensibilidade à mudança de quantidade de um conjunto numérico com poucos elementos. Eles são capazes de identificar a retirada ou o acréscimo de objetos em um conjunto (SPERAFICO, 2014).

A matemática é uma ciência presente no cotidiano de todas as pessoas, sendo impossível falar em desconhecimento quanto ao saber matemático. Desde cedo, as crianças vivenciam a matemática, chegando à escola com vivências que fornecem a evidência disso: contar nos dedos, encher e esvaziar copos, dividir comidas diversas, quantos anos tem, por exemplo. Mas essas vivências, muitas vezes, são desconsideradas e a matemática é apresentada como uma ciência distante da realidade do aluno, com uma aprendizagem restrita a memorizações, associações e repetições (CONDE, 2014).

Nessa linha de pensamento, Lara (2003), manifesta preocupação com a *crise no ensino de matemática*, que se dá ou por problema de método, falta de recursos, materiais didáticos, formação de professores, conteúdos programáticos, etc. A autora argumenta também que o ensino dessa disciplina, deveria ser útil para os alunos, fora da escola, que deveria servir de ferramenta para a inserção desse no mundo do trabalho.

1.3.2 O jogo e a aprendizagem matemática

A experiência prática, a partir da realização desse estudo, e coerente ao que dizem os autores, uma vez definida a área do ensino a ser tratada, verificou-se que o ensino da matemática, associado ao uso de jogos e brincadeiras, é eficaz, fazendo

com que esse fique mais atrativo e próximo da realidade das crianças. Com esse objetivo, as atividades psicomotoras realizadas com as crianças, se deram em associação com problemas de matemática. A criança enquanto realizava atividades corporais, ao mesmo tempo, resolvia os problemas propostos, em uma forma de jogo.

Huizinga (1971) define jogo como:

> é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias; dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana, também tem a característica de ser realizado em grupos (p. 33).

Sendo a infância um período em que no brincar está implícito o aprender, um outro aspecto importante que trazemos sobre a aprendizagem, diz respeito à motivação e atenção. O brincar é estudado por muitos autores, como Vygotsky (2003), Leontiev (1972) e Piaget (2009), que trouxeram importantes contribuições como a intervenção no desenvolvimento da inteligência, lançaram as bases teóricas para uma nova visão da escola e em particular o papel do jogo como um possível elemento pedagógico. Aqui nos reportamos ao aspecto do jogo e da interatividade que as atividades psicomotoras evocam nas crianças, o que determina grande motivação em realizar as tarefas propostas.

A interação, o trabalho coletivo, a compreensão do outro na produção do conhecimento tem um papel: possibilitar o desenvolvimento da estrutura de pensamento que contribui para a apreensão dos conceitos matemáticos de forma explicável. Piaget (1977), afirma que explicar é responder à pergunta por quê. É compreender e não constatar.

Para Moura (1991), o jogo na educação matemática tem uma intencionalidade, deve estar carregado de conteúdo, e é um conteúdo que a criança não aprende somente manipulando objetos. É preciso jogar. O conteúdo matemático não deve estar no jogo, mas no ato de jogar. O jogo para ensinar matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, proporcionar a aquisição de habilidades e permitir o desenvolvimento operatório do sujeito, além de estar alinhado com o processo que leva a criança do conhecimento primeiro para o conhecimento mais elaborado.

A proposta de relacionar atividades que envolvam a matemática com fatores psicomotores, tem origem na concepção de Vygotsky (2007). Sobre a aprendizagem,

o autor diz que durante a idade escolar, as habilidades conceituais da criança são ampliadas a partir de brincadeiras e jogos. Segundo ele, ao brincar, a criança está sempre acima da própria idade. Quando a criança imita os mais velhos em suas atividades socialmente padronizadas, ela gera oportunidades para o seu próprio desenvolvimento intelectual. Por exemplo, ao brincar simulando uma “venda”, é algo que está fora da sua realidade, mas dentro da realidade futura da mesma, gerando Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que nas palavras do próprio psicólogo, "a zona de desenvolvimento proximal de hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã" (VYGOTSKY, 2007, p. 38), ou seja: aquilo que nesse momento uma criança só consegue fazer com a ajuda de alguém, um pouco mais adiante ela certamente conseguirá fazer sozinha. Porém, ao entrar nesse espaço desconhecido por ela, vai explorar essa oportunidade de outra maneira, absorvendo conhecimentos necessários para o seu desenvolvimento mais satisfatoriamente do que apenas memorizando conhecimentos pré-existentes.

Moura (1991) diz que para o desenvolvimento da aprendizagem e resolução de problemas dentro da área, é necessário buscar novas formas de mediar o conhecimento matemático. Martins (2001) explica que é possível trabalhar diversos fatores para que a criança apresente melhor desempenho matemático, através da aplicação de novos métodos e de um ambiente diferente do habitual, não somente a dialética desenvolvida dentro da sala de aula.

No que diz respeito à matemática, é válido salientar que sua importância no ensino, está ligada ao fato de que ela faz sentido, ou seja, é lógica. Porém, cabe ao aluno buscar e montar suas próprias relações e ligações para que o conhecimento seja adquirido, cabendo ao professor proporcionar recursos materiais e dinâmicas que instiguem o aluno a chegar nos resultados pois, segundo Polya (1978), a matemática não é um esporte para espectadores, não pode ser apreciada ou aprendida sem participação ativa.

Em sua obra, Polya (1978), deixa claro que ao usar os jogos como estratégia de ensino, contribui-se efetivamente para o desenvolvimento do pensamento analítico-sintético do aluno, bem como, sua participação ativa na aprendizagem, possibilitando avançar na construção do conhecimento matemático e na consolidação de habilidades. Assim, afirma-se que uma estratégia, para dar sentido ao ensino de matemática, são as brincadeiras e jogos, como uma prática ideal para a construção e potencialização do conhecimento.

A relação entre o aprendizado e brincadeiras é explicado pela psicomotricidade, que é uma ciência que enfatiza o desenvolvimento, levando em conta os aspectos biológicos, psicológicos e sociais, tendo como objetivo o trabalho do indivíduo em sua totalidade. Quando uma criança apresenta dificuldades de aprendizagem, o princípio do problema, na grande maioria das vezes, está nas bases do desenvolvimento psicomotor (KOLYNIAK FILHO, 2010). O uso de jogos no ensino é uma boa maneira de fazer com que a criança se mantenha atenta, raciocine e se divirta ao mesmo tempo, devido ao ensino didático e dinâmico, onde prende a atenção e o faz aprender de forma agradável. Os jogos matemáticos são importantes, pois além de conseguir relacionar com problemas diários, é uma forma interessante de fazer com que o aluno planeje soluções e crie estratégias para resolver problemas (MOURA,1991). Esse autor diz que ao ensinar, deve-se ter presente os dois lados do processo de conhecimento. Um deles é que, ao aprender, o sujeito assimila o que é novo ao conjunto de conhecimentos já adquiridos; o outro é que isto favorece o desenvolvimento de estruturas cognitivas.

Essa compreensão de ensino como processo, pressupõe o desenvolvimento de estruturas cognitivas como fator que permite ao aluno o acesso a conhecimentos cada vez mais elevados, diferentemente de uma visão apenas utilitarista que considera a matemática um "valor" com o qual se compra outros conhecimentos (MOURA, 1991).

Cabe ressaltar que, com base nos fatores psicomotores explicitados por Vítor da Fonseca, as atividades motoras propostas neste estudo, têm o propósito de estimular o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tais fatores associados à aprendizagem matemática. Os jogos que se propõe nesse estudo, são a utilização do movimento corpóreo em atividades que envolvam a matemática.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

O capítulo descreve a metodologia utilizada no estudo e compreende, inicialmente, a abrangência da pesquisa do ponto de vista do local de realização do estudo. Na sequência é apresentada a trajetória da pesquisadora como ponto motivacional e justificativa à proposição do trabalho desenvolvido. Após, é descrito o delineamento da pesquisa, caracterizada como pesquisa-ação e organizada em três tópicos, de acordo com os autores Sampieri, Callado e Lucio (2013): fase de planejamento; fase de execução e feedback. Por último apresentam-se considerações a respeito das técnicas de análise utilizadas no estudo.

2.1 ABRANGÊNCIA DA PESQUISA

O local de realização da pesquisa foram duas escolas municipais da cidade de São João do Polêsine - RS, Brasil. O município situa-se na região central do vale do rio Jacuí, localizado a 45 km de Santa Maria e integra a Quarta Colônia de Imigração Italiana do estado do RS, e primeira fora da serra gaúcha. Nasceu da união entre a religiosidade e a lembrança à Polêsine das planícies do rio do Pó, ao norte da Itália. Atualmente com 2.600 habitantes, que na sua maioria, descende de imigrantes italianos que chegaram à região denominada Quarta Colônia Imperial do RS no final do século XIX. "Como consequência dessa composição, a comunidade tem uma tradição religiosa católica que ainda é dinamizadora e organizadora das atividades sociais e instituições locais" (VESTENA, SEPEL, LORETO, 2015, p.6). Caracteristicamente agrícola, o município é forte no cultivo do arroz.

Figura 1 – Município de São João do Polêsine

Fonte: Marques (2017).

As escolas que participaram do estudo foram, a Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella. Ambas as escolas da rede pública, de ensino regular, de localização rural, pertencentes à administração municipal.

A EEF Pedro Paulo Pradella foi fundada em 1978. Atualmente com 12 crianças matriculadas no 4º e 5º ano e no 1º, 2º e 3º com 10 crianças, totalizando 22 alunos matriculados.

O nível sócio econômico cultural das crianças é médio-baixo, sendo o predomínio da escolaridade dos pais, o ensino fundamental, ainda que 4 mães e um pai tenham curso superior.

A escola funciona em um turno, sendo que às quintas feiras, o funcionamento se dá pela manhã e à tarde. Além do ensino regular, as crianças recebem aulas de língua italiana, artes, educação física e percussão, uma vez na semana, pelo período de uma hora cada aula, em diferentes dias da semana.

Figura 2 – Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella

Fonte: Marques (2017)

A escola EEF La Salle, foi fundada em 2008. Atualmente com 11 crianças matriculadas no 4º e 5º ano e no 1º, 2º e 3º com 25 crianças, totalizando 36 alunos matriculados. O nível sócio econômico cultural das crianças é baixo, sendo o predomínio da escolaridade dos pais, o ensino fundamental. A escola funciona em um turno, sendo que às terças e quintas feiras são dois turnos de funcionamento, manhã e tarde. Além do ensino regular, as crianças recebem aulas de língua italiana, artes,

educação física, percussão e informática uma vez na semana, pelo período de uma hora cada aula, em diferentes dias da semana. Além disso, a escola conta com a participação de projetos que são desenvolvidos durante o ano, tais como “Educação Ambiental”, “Musicalização” e “Teatro”.

Figura 3 – Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle

Fonte: Marques (2017)

2.2 TRAJETO À INVESTIGAÇÃO

Para desenvolver a pesquisa, foi remontada a trajetória docente da pesquisadora no Curso de Fisioterapia. Quando se iniciou o movimento em direção à realização do doutorado, tinha-se em mente que se estaria pesquisando a própria prática profissional aplicada à disciplina de Fisioterapia em Saúde da Criança e que isso exigiria distanciamento para manter a imparcialidade. Havia a preocupação com a formação acadêmica dos estudantes que estava promovendo, mas durante o processo ainda não era claro que aquela prática poderia abrir novas perspectivas de atividades formativas no Curso de Fisioterapia, que capacitariam os futuros profissionais a proporem atividades escolares, fato até então, inusitado.

A entrada em um campo, não tão próximo da prática profissional, a Educação e o Ensino, exigiu tanto por parte da pesquisadora quanto dos acadêmicos, leituras, discussões e reflexões pouco familiares. Com o passar do semestre, percebemos que tanto os autores quanto as atividades práticas foram se tornando rotinas discutidas,

não só entre os acadêmicos, mas também com as crianças, às quais já tinham se tornado o foco do nosso trabalho.

Ao dar início à pesquisa, o objetivo foi demonstrar que a estimulação psicomotora favorece o aprendizado. Com o intuito de comprovar isto, foi aplicada às crianças uma bateria de atividades psicomotoras e, ao finalizar todas as etapas da pesquisa, a mesma bateria de atividades, foi reaplicada. Também, para aferir ganhos quantitativos de aprendizagem, foi realizada a aplicação de uma lista de exercícios de matemática, ou seja, um teste inicial e a repetição deste ao final.

No entanto, cabe ressaltar que os resultados mais significativos foram observados ao longo da realização da pesquisa, esses foram surgindo pouco a pouco, a ponto de produzir uma mudança no foco do trabalho, que inicialmente consistia apenas no desenvolvimento de uma pesquisa empírica. O que surgiu em primeiro lugar, foi o envolvimento dos acadêmicos de Fisioterapia, com desempenho muito além das expectativas esperadas enquanto professora e orientadora.

Em segundo lugar, o impacto positivo que o trabalho repercutiu na comunidade escolar, com uma mudança de atitude das crianças, tanto entre seus pares, quanto em relação aos professores e direção. As crianças se mostraram receptivas, motivadas e satisfeitas com a realização de todas as atividades propostas.

2.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O estudo desenvolvido, caracteriza-se como uma pesquisa-ação que, de acordo com Thiolent (1998), é um tipo de pesquisa social de base empírica, que propõe a execução de uma ação ou a resolução de um problema de modo coletivo. Segundo esse autor, os participantes envolvem-se de maneira participativa e cooperativa na comunidade estudada.

Sampieri, Callado e Lucio (2013) explicam que o desenho da pesquisa-ação tem como finalidade resolver problemas cotidianos e imediatos para melhorar práticas concretas. Busca promover mudança social, transformação da realidade para a tomada de consciência das pessoas envolvidas nesse contexto. Portanto, a pesquisa-ação é “[...] o estudo de um contexto social no qual, utilizando um processo de pesquisa com passos em ‘espiral’, o pesquisador ao mesmo tempo pesquisa e intervém” (p. 514).

Esses autores, apontam as principais características da pesquisa-ação, sistematizadas em: envolve transformações e melhoria de uma realidade; parte de problemas práticos; implica total colaboração dos participantes; é democrática, equitativa; libertadora e melhora as condições de vida dos participantes. Também consideram a pesquisa-ação “desenhos mistos, porque geralmente coletam dados quantitativos e qualitativos” (SAMPIERI; CALLADO; LUCIO, 2013, p. 519).

Nessa linha de raciocínio, na pesquisa-ação o pesquisador e os participantes interagem constantemente com os dados de ordem prática e participativa. Conforme Sampieri, Callado e Lucio (2013) a pesquisa-ação estuda as práticas locais do grupo; envolve indagações individuais ou de equipe; centra-se no desenvolvimento e na aprendizagem dos participantes e adota um plano de ação.

Com base nas explicações de Thiollent (1998) e de Sampieri, Callado e Lucio (2013), após a identificação do problema, seguiram-se as seguintes fases: planejamento, execução e feedback, descritas na sequência do texto.

2.3.1 Fase de planejamento

Delimitado o problema de pesquisa, passou-se para a fase de planejamento que compreendeu as seguintes etapas:

a) O contexto do curso de Fisioterapia e o preparo dos acadêmicos

O contexto do curso envolveu a disciplina FSR 1148, intitulada Fisioterapia em Saúde da Criança, ministrada no 5º semestre do curso. Esse foi o ambiente de preparação dos acadêmicos para levarem a cabo a proposta inicial da pesquisa. Participaram do estudo, 15 acadêmicos, 10 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, com idade média de 21 anos do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) que, no segundo semestre de 2016, frequentaram a referida disciplina.

A preparação dos acadêmicos foi realizada em sala de aula, a partir do tema Desenvolvimento da Psicomotricidade. Priorizou-se os aspectos relacionados com a aprendizagem, seja motora ou cognitiva. Os principais autores de referência foram Lydia Coriat e Vitor da Fonseca. Coriat (2007), neuropediatra argentina, pesquisa o desenvolvimento neuropsicomotor no primeiro ano de vida da criança, ou seja, a

psicomotricidade de zero a um ano. Na sequência, aprofundamos o estudo no desenvolvimento psicomotor de crianças de um ano até a idade escolar, com base em Vítor da Fonseca (1995).

b) Construção do artefato utilizado na aplicação dos testes matemáticos

Para coletar e quantificar a aprendizagem matemática, foi digitalizada uma lista de exercícios e utilizada como recurso eletrônico, com o objetivo de facilitar a coleta e análise dos dados. As questões foram elaboradas a partir do protocolo *California Standards Test*. Foram selecionadas e inseridas em um software, para serem aplicadas com o Equipamento de Sistema Computadorizado de Coleta e Correção de Respostas (SCCR), que registra o número de acertos, bem como tempo de resposta de cada questão respondida. Desenvolvido pelos pesquisadores do Laboratório de Astrofísica e Eletrônica, do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) da UFSM, denomina-se Equipamento de Sistema Computadorizado de Coleta e Correção de Respostas (SCCR), Figuras 1a e 1b (Anexo A). Trata-se de uma caixa medindo 15cmx10cm, confeccionada em baquelite, com botões coloridos responsivos, onde cada cor corresponde a uma resposta certa do teste matemático, acompanhado de sinal sonoro de um bipe para a questão respondida corretamente e três bipes para a questão respondida não corretamente. O equipamento está conectado, por cabo USB, a um *notebook*, o qual projeta os testes matemáticos, um a um, na tela.

c) O contexto das escolas envolvidas na pesquisa

Em março de 2016, iniciaram-se os primeiros contatos com as duas escolas em que a pesquisa-ação foi desenvolvida, através de reuniões com a Secretária municipal de Educação da cidade de São João do Polêsine, RS. Após, as reuniões integraram as professoras responsáveis pela coordenação pedagógica e direção das escolas, com o objetivo de expor a proposta da pesquisa, solicitar o apoio para desenvolvê-la e a possibilidade de mediação nas reuniões com as professoras regentes de classe.

As reuniões com as professoras nas escolas se deram em três momentos. Inicialmente para expor o trabalho que seria desenvolvido; posteriormente para montar um cronograma, com previsão de todas as visitas, que fosse compatível com

a dinâmica e fluxo das aulas, sem interromper as atividades escolares. O último encontro teve por finalidade eleger a lista de exercícios matemáticos, ou seja, 25 questões que estivessem niveladas com os conteúdos desenvolvidos segundo o currículo escolar da disciplina. Após o delineamento completo do trabalho com as professoras regentes, houve o contato com as crianças com uma visita às salas de aula. Por meio de uma conversa informal, foi apresentada a proposta do trabalho às crianças. O fato gerou muitos questionamentos, excitação e curiosidade nos alunos, onde procurou-se esclarecer todos os propósitos das atividades que seriam desenvolvidas e o que isto traria de benefícios a eles.

2.3.2 Fase de execução

A fase de execução do trabalho nas escolas compreendeu o período de agosto a dezembro de 2016, totalizando 4 meses, 30 sessões, com duração de 1h30min, com a frequência de 2 vezes na semana.

Participaram do estudo, 19 crianças em idade escolar de 4º e 5º anos, pertencentes a duas Escolas do Município de São João do Polêsine, RS, Brasil. A idade variou entre 9 e 12 anos, sendo 09 meninos e 10 meninas. Foram excluídos do estudo os alunos que faltaram a três atividades consecutivas. Além dos alunos, participaram do estudo, duas professoras regentes de classe, uma de cada escola, e ambas regentes de classes multisseriada, do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

Os participantes foram selecionados por conveniência e acessibilidade da pesquisadora. De acordo com Hair Jr., et al. (2005), a amostra por conveniência envolve a seleção de elementos que estejam mais disponíveis para fazer parte do estudo e que podem oferecer informações necessárias. A amostra caracteriza-se, portanto, como uma amostragem não probabilística. Hair Jr. et al. (2005), explicam que, neste tipo de amostragem, a seleção não visa ser necessária e estatisticamente representativa da população, porque o pesquisador usa métodos subjetivos, como sua experiência pessoal ou a conveniência para selecionar os participantes da pesquisa.

Cabe esclarecer que a pesquisadora coordenou a aplicação de todas as atividades psicomotoras executadas pelos acadêmicos de Fisioterapia e aplicou individualmente, os testes matemáticos em cada criança.

As etapas ou passos seguintes no desenvolvimento da fase de execução compreendeu:

a) Avaliação psicomotora das crianças

Após os pais/responsáveis assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) explicitando concordância para o filho (a) participar do estudo, foi realizada a avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor da criança, pelos acadêmicos de Fisioterapia.

Para essa finalidade foi utilizado o instrumento baseado na Bateria Psicomotora (BPM) de Vítor da Fonseca (Anexo B). A avaliação neuropsicomotora de cada criança foi realizada individualmente e ocorreu em dias subsequentes.

O protocolo, BPM, constitui-se da observação de 7 fatores psicomotores e 29 subfatores (Quadro 1), os quais recebem uma cotação de 1 a 4, na dependência da melhor ou pior execução das provas. Ao final, os escores dos subfatores são transcritos para totalizar uma média de valor para cada fator psicomotor, sendo possível então, traçar um perfil quantitativo de cada criança. Essa bateria de provas foi aplicada no início e ao final do trabalho, início e final do 2º semestre de 2016. Todos os registros dos dados obtidos na execução das provas - inicial e final - foram guardados pela pesquisadora, que se comprometeu com a confidencialidade sobre os mesmos, conforme (Apêndice B).

Quadro 1 – Demonstrativo dos fatores psicomotores, respectiva significação e subfatores

(Continua)

FATORES PSICOMOTORES	SIGNIFICAÇÃO PSICONEUROLÓGICA	SUB FATORES
Tonicidade Muscular	Traduz a transição do controle do movimento reflexo ao voluntário	Extensibilidade Passividade Paratonia Diadococinesia Sincinesia
Equilibração	Significa segurança gravitacional, e garante o controle postural.	Imobilidade Equilíbrio estático Equilíbrio dinâmico
Lateralização	Permite identificar a preferência no controle de cada um dos lados do corpo.	Lateralização ocular Lateralização auditiva Lateralização manual Lateralização podal
Noção de corpo	Permite a iniciação de qualquer movimento intencional e a execução de ações ajustadas para um fim.	Sentido cinestésico Reconhecimento mão e pé dir/esq Autoimagem Imitação de gestos Desenho do corpo

(Conclusão)

Estruturação espaço/temporal	Permite a realização dos movimentos, física e simbolicamente entre os obstáculos em tempos e ritmos adequados.	Organização Estruturação dinâmica Representação topográfica Estruturação rítmica
Praxia ampla	Permite a realização de ações planejadas com controle das grandes articulações do corpo	Óculo-manual Óculo-podal Dismetria Dissociação Prova de agilidade
Praxia fina	Permite a realização de ações planejadas com controle dos movimentos finos das mãos e dedos.	Coordenação dinâmica manual Velocidade-precisão Tamborilar

Fonte: Marques (2017).

Cada subfator recebe uma cotação de 1 a 4, na dependência de maior ou menor precisão na execução das provas. Ao final, os escores dos subfatores são transcritos para totalizar uma média de valor para cada fator psicomotor, os quais somados, totalizarão um valor que corresponde à classificação do perfil quantitativo de cada criança, sendo possível, a partir desse valor, verificar se existe déficit de aprendizagem (Quadro 2).

Quadro 2 - Escala de pontos da BPM relativa ao déficit de aprendizagem

Número de pontos	**Tipo de Perfil**	**Déficit de Aprendizagem**
27 a 28	Superior – Hiperpráxico	Não
22 a 26	Bom - Hiperpráxico	Não
14 a 21	Normal – Eupráxico	Não - Limítrofe
9 a 13	Dispráxico	Ligeiro – específicos
7 a 8	Deficitário – apráxico	Significativo - moderados ou severos

Fonte: Fonseca (1995).

Sobre a intervenção realizada com as crianças, foi utilizada a Bateria Psicomotora que é um instrumento desenvolvido na década de 70, por Vítor da Fonseca (1995), a fim de se traçar um perfil psicomotor relacionando-o com o potencial de aprendizagem da criança.

O teste avalia fatores psicomotores, para comporem um todo acerca do desenvolvimento tanto das funções motoras específicas como de funções cognitivas, competências necessárias à aprendizagem e ao desenvolvimento. Resumidamente se propõe a observar a capacidade tônica, que oferece a capacidade de controle

corporal automático, o equilíbrio que fornece uma potencialidade corporal de manter o corpo contra a gravidade de forma automática e reflete a base para qualquer processo de aprendizagem humano, a lateralização que envolve o domínio dos dois hemicorpos em ação e expressa a progressiva especialização hemisférica, a noção de corpo que evolui com a tomada de consciência de todas as informações que vêm do corpo em situação espacial, dinâmica, postural e que nos põe em contato com o mundo exterior, a estruturação espaço-temporal que constata a posição do corpo no espaço para a realização de toda a motricidade humana e as praxias global e fina, que no seu conjunto se traduzem nas melodias cinestésicas plásticas (do movimento) que caracterizam a realização dos movimentos intencionais e voluntários precisos (FONSECA, 1995).

Os acadêmicos de Fisioterapia avaliaram cada criança individualmente, aplicando o protocolo, BPM, sendo possível, então traçar o tipo de perfil psicomotor quantitativo de cada criança. Essa bateria de provas foi aplicada no início e ao final do trabalho, início e final do 2º semestre de 2016.

A análise dos testes da BPM seguiu os parâmetros do autor Vítor da Fonseca (1995) os quais foram tabulados para obtenção do perfil psicomotor da amostra. Para registro dos dados quantitativos do perfil psicomotor, foi elaborada uma planilha no programa Excel. Para quantificar a aprendizagem matemática, foi aplicado tratamento estatístico às respostas do teste inicial e do teste final, através do teste t - *student* para dados pareados.

Ao final de cada intervenção psicomotora diária, foi solicitado aos acadêmicos, a realização de um relatório com a descrição de todas as atividades propostas naquele dia, o qual era entregue no dia subsequente. Isso foi sistemático durante todo o semestre, para cada uma das escolas. Os depoimentos das percepções dos acadêmicos encontram-se analisados na seção 3.2. Os depoimentos das crianças acerca do trabalho, estão descritos na subseção 3.3.1.

As professoras regentes de classe foram convidadas a participar da pesquisa, bem como as diretoras das escolas. Após terem manifestado interesse, solicitou-se a concordância, através do TCLE (Apêndice C), e a elaboração de um relatório sobre a percepção das mesmas acerca do impacto causado pela pesquisa-ação, os quais foram expostos na subseção 3.3.2.

b) Atividades de intervenção psicomotora

A lista de 23 atividades de intervenção psicomotora desenvolvidas pelos acadêmicos do Curso de Fisioterapia com as crianças, encontra-se descrita no Quadro 3, do Anexo C. Figuras ilustrando algumas das atividades desenvolvidas, encontram-se no Anexo D. As atividades compreenderam a utilização de materiais didáticos, jogos e brincadeiras que envolvessem o movimento corpóreo, a matemática, concentração, raciocínio lógico e atenção e foram desenvolvidas em pequenos grupos. As atividades psicomotoras foram associadas aos temas e descritores da matriz curricular de referência de matemática, para 4º e 5º ano do ensino fundamental, da Prova Brasil, os quais foram encaminhados aos acadêmicos, para que os mesmos pudessem criar atividades psicomotoras em forma de jogos envolvendo a matemática, baseadas nos temas e descritores.

c) Aplicação dos testes matemáticos

O teste matemático é composto por 25 questões, de grau 3 e 4, que correspondem ao quarto e quinto ano do Ensino Básico, respectivamente (Anexo E). A lista de questões foi elaborada com base no protocolo *California Standards Test*[3] e contempla as seguintes dimensões matemáticas de acordo com os temas e descritores da matriz de referência de matemática, para 4º e 5º ano do ensino fundamental, da Prova Brasil:

- espaço e forma;
- número e operações/álgebra e funções;
- grandezas e medidas;
- tratamento da informação: tabelas e gráficos.

O critério de seleção das questões refere-se à correspondência entre o conteúdo das questões e os conteúdos programáticos da disciplina ministrada no 4º e 5º ano. Todas as questões do teste de matemática foram elaboradas juntamente

[3] As questões selecionadas para comporem a lista de exercícios matemáticos, foram traduzidas por Dr. Everton Lüdke, orientador do estudo, e o pré-teste foi aplicado pela primeira vez com esse grupo de crianças. Para obter mais informações sobre o Teste Padronizado da Califórnia (California Standards Test), visite o site do Departamento de Educação da Califórnia em <http://www.cde.ca.gov/ta/tg/sr/resources.asp>.

com as professoras regentes para assegurar a adequação metodológica à idade e nível cognitivo das crianças.

A aplicação dos exercícios de matemática foi realizada pela pesquisadora, individualmente a cada criança, com a utilização de rascunho para realização do teste. A bateria, que traçou o perfil psicomotor, foi aplicada também individualmente pelos acadêmicos de Fisioterapia. A intervenção psicomotora, foi realizada pelos acadêmicos, durante todo o desenvolvimento da pesquisa, coordenada pela pesquisadora, e desenvolvida em grupos de no máximo 4 crianças. Os dois instrumentos, teste de matemática e BPM, foram aplicados antes e após a intervenção psicomotora, desse estudo.

2.3.3 Feedback

O fechamento do estudo compreendeu dois níveis de *feedback:* o primeiro com os acadêmicos de fisioterapia e o segundo com a comunidade escolar.

Com os acadêmicos foi solicitada a elaboração de um relatório individual, com descrição completa de todas as atividades desenvolvidas por eles, incluindo desde a avaliação, a intervenção e a reavaliação. Foram realizadas discussões em sala de aula com todo o grupo de acadêmicos e atribuída uma nota individual do semestre. Os resultados e análises desses relatórios em forma de narrativas encontram-se descritos na seção 3.2 do capítulo 3.

O retorno para a comunidade escolar incluindo a Secretária de Educação do Município de São João do Polêsine, a direção das escolas, as professoras e as crianças, compreendeu:

- Reunião com a Secretária de Educação e diretoras das escolas para explanação, pela pesquisadora, dos resultados e avaliação do trabalho desenvolvido;
- Reunião com as professoras regentes com o propósito de avaliação das atividades e aprendizagem dos alunos;
- Com as crianças foram apresentadas considerações a respeito da participação na pesquisa, evolução observada na psicomotricidade e na aprendizagem matemática, como resultados do trabalho.

A explicitação das contribuições das diretoras e das professoras regentes, encontram-se descritas no Capítulo 3, seção 3.3.2, bem como as narrativas dos alunos, encontram-se descritas e analisadas na seção 3.3.1.

2.4 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS TÉCNICAS DE ANÁLISE

As variáveis quantitativas foram analisadas por estatísticas descritivas e testes de normalidade (*Shapiro-Wilk*). Para as variáveis com distribuição normal, as comparações entre os grupos foram realizadas pelo teste *t-student* para amostras dependentes. Para verificar a relação entre as variáveis, foram utilizados os testes de correlação de *Pearson*. A correlação foi considerada forte para valores de coeficiente de correlação (r) maior ou igual a 0,7; moderada quando $0,3 < r < 0,7$, e fraca quando $0 < r < 0,3$ (CHAN, 2003). As análises foram realizadas utilizando o programa *Statistical Package for Social Science for Windows - SPSS* versão 17.0 e, em todos os testes admitiu-se o nível de significância de 5%.

As narrativas dos acadêmicos de Fisioterapia foram analisadas considerando-se os pressupostos de análise de narrativas explicadas por Richardson (2011); Jovchelovitch e Bauer (2004); Clandinin e Connely (2011). Richardson (2011) considera a narrativa como entrevista não estruturada, em que a pessoa expõe pontos importantes do tema em foco. A função do pesquisador, durante esse processo é de orientação e estimulação. Jovchelovitch e Bauer (2004) explicam que nas narrativas as pessoas lembram o que aconteceu, narram suas experiências em uma sequência de fatos, encontram possíveis explicações para isso e constroem uma cadeia de acontecimentos de ordem pessoal e social.

A pesquisa narrativa como forma de entender a experiência pessoal e social é explicada por Clandinin e Connely (2011). Para esses autores, a construção da pesquisa narrativa deve contemplar a temporalidade, pessoas, ações, certeza e contexto, aspectos que foram observados na descrição e análise das narrativas dos acadêmicos. Uma breve explicação dos autores a respeito da certeza é que, no pensamento narrativo, as interpretações dos eventos podem ter sentido provisório, geralmente expresso com um tipo de incerteza, sobre o significado de um determinado fato.

Os dados qualitativos, relacionados às respostas das crianças e das professoras foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo de Bardin (2015). Segundo essa autora, a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que permite pôr em evidência os detalhes de uma

entrevista, compreender o conteúdo subjacente das falas, os sentimentos e emoções dos informantes.

A técnica da análise de conteúdo compreende três fases cronológicas: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A **pré-análise**, é a fase de organização do material a ser analisado. Portanto, essa fase compreenderá a transcrição das falas; a leitura flutuante dos textos das entrevistas e a identificação de indicadores de categorias.

A fase de **exploração do material** envolve a elaboração de codificação e enumeração em função dos objetivos do estudo. Tratar o material é codificá-lo segundo regras precisas. A codificação é o processo pelo qual os dados brutos do texto são transformados e agregados em unidades, isto é, a identificação das categorias de análise. Compreende também relacionar a técnica e os dados em um quadro teórico.

O **tratamento dos resultados, as inferências e a interpretação** que pode contemplar operações estatísticas simples, síntese e interpretação, corresponde à última fase da análise de conteúdo.

Com isso, Bardin (2015, p. 38) refere que a análise de conteúdo consiste em "[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". Esta técnica compreende a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção do material e informações analisadas que podem ser expressas em indicadores quantitativos ou não.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa e encontra-se organizado em três seções principais. Na primeira seção apresenta-se a pesquisa empírica desenvolvida em três etapas. Inicialmente realizou-se a avaliação das crianças por meio do protocolo da Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca (1995) e do Teste Standartizado da Califórnia. Na sequência procedeu-se à Intervenção Psicomotora em que foram desenvolvidas as atividades descritas no Anexo C, finalizando com a reavaliação utilizando os mesmos instrumentos da avaliação inicial.

Na segunda seção estão expostas as percepções dos acadêmicos de Fisioterapia a respeito da atuação junto às crianças da escola, apresentadas em forma de narrativas. As percepções da comunidade escolar a respeito trabalho realizado, é apresentada na terceira seção do capítulo, destacando-se a voz das crianças e das professoras.

3.1 RELATO DA PESQUISA EMPÍRICA

3.1.1 Resultados e discussões do teste de matemática e da intervenção psicomotora

Os resultados do pré e pós-teste são apresentados conjuntamente nas tabelas e gráficos desta seção. A normalidade dos dados relacionados ao teste de matemática e perfil psicomotor, foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo que estes apresentaram distribuição normal.

3.1.1.1 Resultados e discussões do teste de Matemática

O número de acertos no teste de matemática, foi baseado na quantificação da diferença entre o número de respostas corretas dadas pelas crianças na avaliação inicial e após o período de intervenção psicomotora.

Em relação ao número de acertos (Gráfico 1 e Tabela 1), observa-se que houve aumento no número de acertos no teste matemático, após a intervenção psicomotora realizada com as crianças, apontando diferença significativa no teste t pareado.

Gráfico 1 - Número de acertos no teste matemático antes e após a intervenção psicomotora *Teste t pareado

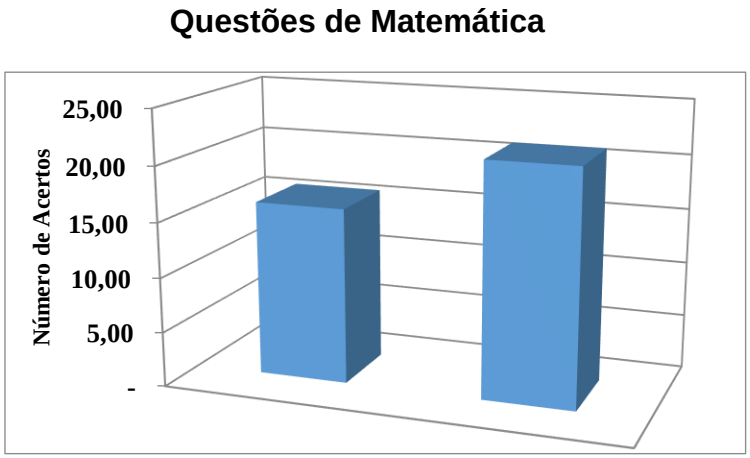


Tabela 1 - Número de acertos e tempo de resposta no teste matemático antes e após intervenção psicomotora

	Antes	Após	
	Média ± DP	Média ± DP	p-valor
Número de acertos	16±3,2	21,26±2,84	<0,001*
Tempo de resposta (s)	11,92±3,73	12,85±3,18	0,37

*Diferença significativa: teste t pareado para amostras dependentes.

Uma possível explicação para o resultado relativo ao aumento no número de acertos no teste matemático, está relacionada à intervenção realizada, e esta ter proporcionado um melhor controle e organização postural das crianças. Le Boulch (1982, p. 63), afirma que “o indivíduo precisa de condições necessárias de estabilidade postural, porque só assim o cérebro pode concentrar-se”, corroborando os resultados desse estudo, de que a estimulação psicomotora é responsável pela condição de estabilidade postural necessária à concentração e, consequentemente à aprendizagem. Segundo Cruz (2003), a prática psicomotora ajuda a debelar dificuldades na escrita, leitura e aquisição do raciocínio lógico-matemático. Adicionalmente, promove a noção de lateralidade, noções de alto e baixo, maior,

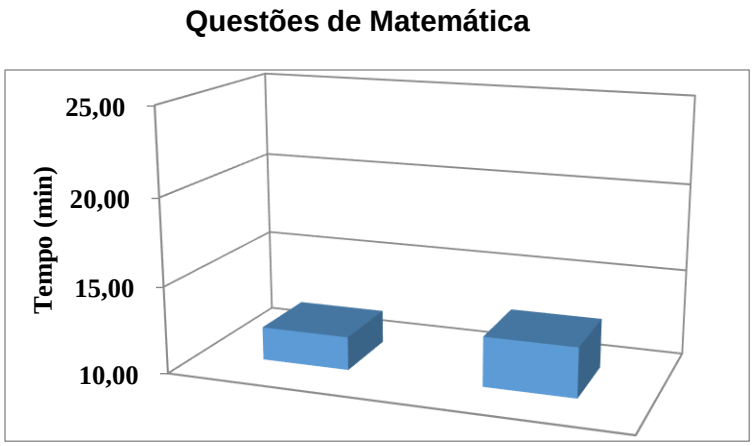
menor e esquema corporal, que servirão de base para as aprendizagens escolares.

Outra possível explicação foi o fato de que as crianças deste estudo, responderam ao teste em computador, porém usaram rascunho. Os resultados estão em concordância com pesquisa realizada por Santos e Tolentino-Neto (2014), onde encontraram que, crianças escolares que respondem a testes matemáticos em papel apresentam desempenho superior que ao responderem em computador, porém tendem a aumentar os resultados, em ambos os meios de realização, quando usam rascunho para desenvolver suas estratégias de resolução.

Também outro fator que deve ser observado, é o fato de se ter trabalhado fora do ambiente habitual de sala de aula, e encontramos respaldo em Polya (1978), que afirma que uma estratégia para dar sentido ao ensino de matemática, são as brincadeiras e jogos, como uma prática ideal para a construção e potencialização do conhecimento. Também está presente nesses resultados, a importância de a criança participar da construção da própria aprendizagem, essa se dá de forma prazerosa, aprende mais rapidamente e está aprendizagem se mantém por longo prazo. Isso está ligado à questão da autonomia que foi observada nas crianças participantes, fator que pode ter gerado esses resultados, pois sentiram-se livres para criar suas próprias aprendizagens, tais como regras dos jogos, ordem de execução das tarefas, etc, conforme refere Fernandes et al. (2014).

O tempo para responder cada questão do teste de matemática, foi baseado na diferença do tempo inicial e tempo final para dar as respostas. A apresentação do tempo de resposta no teste matemático encontra-se no Gráfico 2 e na Tabela 1.

Gráfico 2 - Tempo de resposta no teste de matemática antes e após a intervenção



Da mesma forma que nos resultados quanto ao número de acertos, observa-se que o tempo de resposta no teste matemático após a intervenção psicomotora também foi maior que na avaliação inicial (Tabela 1). Este resultado pode estar relacionado à motivação propiciada pelas atividades psicomotoras desenvolvidas com as crianças, pois se observou que à medida que as crianças foram tendo êxito nos jogos, foram se sentindo mais capazes o que, possivelmente, despertou a competição positiva entre os pares, privilegiando o empenho em dar respostas corretas, muito mais que a preocupação apenas em fazer mais rápido. Estes achados estão congruentes com a literatura a respeito da teoria de motivação para a competência, proposta por Harter (1982), que diz que os julgamentos que a criança forma sobre suas capacidades influenciam sua motivação e desempenho no contexto experienciado. O autor diz que quanto mais competente a criança se percebe, mais positivas são suas reações afetivas e mais motivada se torna para realização de novas tarefas. Ao contrário, se elas se julgam incapazes, evitam novas possibilidades de aprendizagem.

Outro fator que se pode apontar, como possível determinante no aumento do tempo em dar as respostas, é que não foi estipulado tempo delimitado para as crianças responderem aos testes, conforme o que traz Epstein (1988) o qual diz que a organização de uma agenda flexível proposta por parte do professor, respeita os ritmos individuais de aprendizagem o que proporciona experiências e tempo suficiente para que os estudantes desenvolvam habilidades e completem suas tarefas, traduzindo-se em possíveis explicações para o aumento do tempo de resposta às questões nesse estudo.

Também os autores Santos e Tolentino-Neto (2014), trazem que o uso da tecnologia pode aumentar a motivação intrínseca dos alunos, bem como, diminuir a carga de trabalho dos professores, referindo-se ao uso de computadores na realização de testes de desempenho em matemática como uma nova possibilidade para a educação pública.

3.1.1.2 Resultados e discussões da BPM

Os resultados relacionados com a psicomotricidade, antes e após a intervenção (Tabela 3), mostram diferença significativa nos fatores psicomotores quanto ao tônus muscular, equilíbrio, noção de corpo, estruturação espaço-temporal e praxias amplas

e finas. O somatório das médias de cada fator psicomotor totalizou uma média que permite classificar as crianças com perfil psicomotor hiperpráxico bom, tanto no período pré quanto pós-intervenção. Relacionados com o potencial de aprendizagem, estes valores indicam que não há presença de déficit de aprendizagem (FONSECA, 1995).

Tabela 2 - Perfil psicomotor antes e após a intervenção psicomotora

	Antes	**Após**	
	Média ± DP	**Média ± DP**	**p-valor**
Fator 1 Tonicidade	3,33±0,41	3,46±0,36	<0,001*
Fator 2 Equilibração	3,44±0,40	3,63±0,27	<0,001*
Fator 3 Lateralidade	3,81±0,32	3,83±0,31	0,16
Fator 4 Noção de corpo	3,42±0,40	3,56±0,27	<0,001*
Fator 5 Espaço-tempo	3,00±0,45	3,44±0,35	<0,001*
Fator 6 Praxia ampla	3,39±0,40	3,60±0,28	<0,001*
Fator 7 Praxia fina	3,49±0,45	3,65±0,33	<0001*
Total	23,92±2,10	25,19±1,72	<0,001*

*Diferença significativa: teste t pareado para amostras dependentes.

Quanto aos resultados apresentarem diferenças significativas no desempenho psicomotor em 6 dos 7 fatores psicomotores, a partir da intervenção realizada com o grupo de crianças escolares, demonstra que possivelmente a intervenção com atividades que estimulam o aperfeiçoamento de tais fatores é indicada como facilitador do potencial de aprendizagem, uma vez que o perfil psicomotor mudou de um escore total de 23,9 para 25,2, ainda que não tenha mudado de tipo de perfil de aprendizagem, mantendo-se como hiperpráxico bom (FONSECA, 1995). A discussão que se propõe quanto a este resultado é que, em se tratando de um grupo de crianças sem déficits de aprendizagem, esse escore se manteve abaixo do nível hiperpráxico superior.

Swanson (1990 *apud* MOREIRA, 2000), observou a existência de relação entre o comportamento cognitivo e o comportamento motor de crianças com déficits de aprendizagem, do tipo proficiência na leitura e escrita e variações no equilíbrio, lateralidade, noção de corpo, estruturação espacial e planejamento motor. Relata ainda, que as habilidades espaciais e perceptivas, as quais participam das aprendizagens escolares, melhoram substancialmente quando realizados programas adequados de intervenção motora.

Quanto ao aumento no desempenho das habilidades psicomotoras após intervenção, cabe ressaltar que o desenvolvimento das atividades foi proposto em pequenos grupos e sempre flexíveis, ou seja, eles escolhiam com quem trabalhar e que isto também pode ter sido um fator que proporcionou tais resultados. Isto é relatado em trabalhos de Ames (1987) e Epstein (1988), a respeito da formação dos grupos, que para fortalecer a motivação devem ser propiciadas cotidianamente as mais variadas situações de organização autônoma de grupos, e que essas interações trazem novas oportunidades de aprendizagem.

Estudo de Valentini (2002), mostrou que crianças com atrasos motores às quais não são dadas oportunidades de intervenções motoras, tendem a evidenciar atrasos no desenvolvimento ainda mais acentuados com o tempo.

Quanto ao fator psicomotor da tonicidade ter tido aumento significativo após a intervenção, tem uma possível explicação no próprio fato da estimulação motora, pois é o primeiro aspecto a ser evidenciado, a partir da aplicação de um programa de exercícios, o aumento de tônus muscular, conforme Hall (2000). Relacionando com a aprendizagem, esses resultados poderão estar associados ao que dizem os autores, que as funções motoras mais básicas aprendidas nos primeiros anos de vida, servem de sustentação para o contínuo aperfeiçoamento e possuem como resultado o desempenho das crianças com relação à cognição, à aprendizagem, (HERSCHKOWITZ, 1988; VOLPE, 2001; ROSENZWEIG; LEIMAN; BREEDLOVE, 1996).

Em relação à equilibração, o resultado obtido neste trabalho, no contexto da estimulação psicomotora e controle postural, entende-se que o perfeito equilíbrio se desenvolve com o treino e as repetições dos exercícios de habilidades motoras cada vez mais elaboradas, propostas nas provas de intervenção, conforme Fonseca (1995). Também as funções labirínticas, envolvidas no alinhamento postural e resgate do equilíbrio, estão em jogo nesses controles, funções essas, treináveis a partir de programas de estimulação motora específicos como mostra o trabalho de Ribeiro (2005), que mostra a evolução e melhora no equilíbrio de idosos, com a aplicação de programa de facilitação labiríntica, coincidentes com a estimulação psicomotora aplicada.

Esse fator equilibração, no que diz respeito à aprendizagem, predispõe à atenção, como descreve a autora Rotta (1975), a qual afirma que o controle automático das funções posturais, tende a favorecer a manutenção da atenção

durante os processos de aprendizagem e que a partir dos sete anos de idade, o indivíduo mantém possibilidades para aperfeiçoar funções já existentes, que é quando a aprendizagem escolar se inicia. Marques, Petermann e Lüdke (2017), sugerem a necessidade de estimulação em etapas precoces do desenvolvimento, uma vez que se observa que essa não é uma prática comum em escolas de educação infantil.

Pode-se observar que o fator lateralização não obteve resultados diferentes pré e pós-intervenção, sugerindo a definição da preferência do controle de um dos dois hemicorpos. Outro dado que se observa nesse resultado, é que a especialização hemisférica, a qual mostra a tendência de um indivíduo estar mais voltado ao desenvolvimento das funções cognitivas ou das funções artísticas da aprendizagem, de acordo com o que explica Fonseca (2014), e que essas podem ser estimuladas, favorecendo o desenvolvimento do hemisfério direito (funções artísticas) o qual dá suporte em termos de auto-organização ao hemisfério esquerdo (funções cognitivas), não se modificou, tendo sido uma provável explicação para os resultados do tipo de perfil de aprendizagem não ter mudado Além disso, Fonseca (2010) demonstra que a maioria das crianças que apresentam problemas de aprendizagem, carecem de auto-organização, ou seja, domínio da psicomotricidade, a cargo do hemisfério direito. Essa carência impede a adaptação otimizada dos dois hemisférios. Nesse ponto, o que chama a atenção, é que não houve mudanças nos escores da lateralização, tendo sido o único fator que não se modificou a partir da intervenção realizada nesse grupo. O que se pode inferir a partir desse resultado é que, talvez isso possa explicar um escore de pontuação do perfil psicomotor dessas crianças, que mesmo não apresentando déficits de aprendizagem, obtiveram uma pontuação indicativa de potencial de aprendizagem nivelada em hiperpráxico bom, ficando abaixo do nível máximo, hiperpráxico superior.

Sobre o fator noção de corpo, que apresentou resultados de aumento significativo após a intervenção, o que se pode dizer é que a noção de corpo passa por muitas transformações, desde a sensório motricidade até a corporeidade, da ação sobre o mundo e os objetos até as ações pré-operatórias, desde a exploração do espaço até a noção operatória do corpo inserido no espaço (FONSECA, 1995). Essa evolução, mostra o caráter de construção dependente dos outros fatores que antecedem a integração da noção de corpo. Este fator será indispensável para as aquisições dos seguintes, porque é a partir dele que ocorre a conscientização do próprio corpo e nisto a emergência do Eu, que decorre dessa organização interna,

psicológica (FONSECA, 2014). Também pode ter uma explicação naquilo que os autores apontam, que as funções psicomotoras são adquiridas a partir da maturação neurológica, mas fundamentalmente, na experiência (PIAGET, 2003; VYGOTSKY, 2007; WALLON, 1969) e ainda que este é o fator que se forma através da convergência de várias sensações, podendo, esses resultados estarem relacionados ao fato de que hierarquicamente, se integra em termos de controles, após os fatores psicomotores anteriores (FONSECA, 1995).

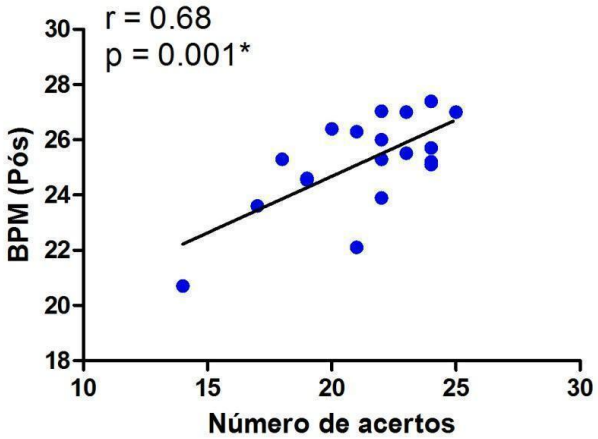
Quanto aos resultados positivos com a maior diferença de escores antes e após intervenção do fator psicomotor estruturação espaço-temporal, acredita-se que uma possível explicação seja que, as atividades psicomotoras desenvolvidas, na sua grande maioria, podem ter facilitado a estruturação espaço-temporal, por trabalhar em espaço amplo, trabalhar ritmo, sequencialização, reconhecimento do espaço, dentre outras, e isso foi proposto nas atividades de intervenção. A importância para a criança, é que a partir da tomada de consciência daquilo que é capaz de realizar com o próprio corpo, possa compreender, aos poucos, que esses domínios corporais, podem ser transpostos para a folha do caderno, como aponta Kolyniak (2010).

Por fim as praxias apresentaram, conjuntamente, a maior diferença após a intervenção, e possivelmente está relacionado ao fato de se ter obtido resultados acretivos nos fatores psicomotores que servem de base a estas, principalmente a noção de corpo e a estruturação espaço-temporal, o que pode ter acarretado esses resultados de controles mais específicos, como consequência (FONSECA, 1995; KOLYNIAK, 2010).

3.1.1.3 Resultados e discussão da correlação Intervenção Psicomotora x teste

A correlação entre o desempenho psicomotor e o desempenho matemático, quanto ao número de acertos no teste de matemática antes e após intervenção psicomotora**,** é apresentada no Gráfico 3. Observa-se correlação positiva moderada entre as variáveis, evidenciando que, quanto melhor o perfil psicomotor, maior o número de acertos matemáticos.

Gráfico 3 - Correlação da bateria psicomotora (BPM) e número de acertos pós intervenção psicomotora



*Teste de correlação de Pearson.
*A correlação do número de acertos com a BPM após a intervenção apresentou correlação direta significativa (r=0,68, p=0,001) Correlação de *Pearson*.

Os resultados positivos obtidos na correlação entre o número de acertos no teste matemático, com os resultados obtidos no desempenho da realização das provas da bateria psicomotora, pode ter uma possível explicação na intervenção psicomotora, que pode ter favorecido a ativação das funções conativas, cognitivas e executivas da aprendizagem, ou seja, ativação das funções corticais superiores como um todo, o que é explicável pelo tipo de intervenção, que tende a favorecer o desenvolvimento tanto das funções motoras, como das funções cognitivas e também executivas da córtex, conforme apresenta Fonseca (2014). Isso poderia explicar o resultado de que quanto melhor o perfil psicomotor maior o número de acertos no teste matemático.

Estudo realizado por Medina-Papst e Marques (2010) apontou que a aplicação da Bateria Psicomotora (BPM) de Vítor da Fonseca, pode balizar os trabalhos do fisioterapeuta em conjunto com a equipe de professores das séries escolares iniciais. Acredita que a BPM é um instrumento adequado para aferir os dados da relação motricidade e aprendizagem, com possibilidades de abranger aspectos cognitivos e motores conjuntamente.

Para Moreira, Fonseca e Diniz (2000) nas aprendizagens escolares, a criança para desenvolver-se ao máximo, terá que usar todos os seus recursos, endógenos e exógenos, e isto inclui a proficiência motora, o que vai possibilitar adaptar-se ao maior número de situações que encontra na leitura, no cálculo ou na escrita.

As crianças desse estudo envolveram-se semanalmente nas atividades propostas, as quais estavam voltadas à facilitação da aprendizagem corporal e de problemas de matemática, além do que eram aplicadas em forma de jogos associados a movimentos corporais, assim como em repetição de habilidades que as levaram ao constante engajamento nas atividades e a focalizar e superar limitações, resultando, possivelmente, em melhorias nas habilidades psicomotoras. Estes resultados são consistentes com pesquisas prévias em contextos de ensino-aprendizagem em desempenho motor, semelhante ao presente estudo, no qual as crianças demonstraram desempenho superior nas habilidades motoras do que aquelas que participaram de um grupo de intervenção tradicional, centrado na figura do professor (THEEBOOM; KNOP; WEISS, 1995; VALENTINI, 2002, 1999).

Ames (1987), traz resultados de pesquisa a qual sugere que, o uso de estratégias efetivas bem como atitudes positivas em relação à aprendizagem, são fortalecidas em ambientes que promovem motivação nas crianças. Os resultados de tal estudo suportam o entendimento de que a motivação de estudantes é contextualizada e que as experiências no ambiente de aprendizagem influenciam competências atuais e podem influenciar a motivação das crianças em relação às futuras experiências no ato de aprender.

3.2 PERCEPÇÕES DOS ACADÊMICOS DE FISIOTERAPIA[4]

Compõe o *corpus* de análise, narrativas escritas pelos acadêmicos a respeito da intervenção realizada nas escolas citadas. Essas narrativas foram selecionadas por critério de significância, isto é, textos que melhor contemplem conteúdo manifesto também por outros participantes. No presente estudo, as narrativas são apresentadas sem a identificação de autoria.

3.2.1 Apresentação das narrativas e análise das percepções dos acadêmicos

As narrativas apresentadas neste texto, descrevem as percepções de acadêmicos de Fisioterapia em relação a aplicação do protocolo de Vítor da Fonseca

[4] Esta seção foi transformada em capítulo de livro intitulado Pedagogias científicas para a extensão universitária, organizado pelo Prof. Dr. Everton Lüdke que se encontra em fase de elaboração, e em um artigo enviado para a revista Ciência e Saúde Coletiva.

a um grupo de 19 crianças e os sentidos por eles atribuídos à experiência de lidar com a educação formal. No decurso das narrativas, é possível identificar pontos comuns no que se refere aos acontecimentos, aos desafios, aos obstáculos e às suas possibilidades de superação tendo em vista o contexto socioambiental, histórico e cultural em que o trabalho foi desenvolvido.

3.2.1.1 Narrativa 1 - Descobertas e ajustamentos de Willian (A1)

Esta narrativa é apresentada em três fragmentos de texto. No primeiro fragmento, A1 manifesta satisfação com sua primeira experiência em trabalhar com crianças e reconhece a importância da estimulação para a aprendizagem do aluno.

> *Durante o tempo de vivência na escola [...] posso dizer que presenciei uma nova realidade de trabalho, pois até o momento, não havia tido contato com crianças, enquanto aluno da Fisioterapia UFSM, sendo assim, considero muito gratificante a nova experiência. Pude notar que o trabalho com crianças envolve muitos aspectos ligados a motivação, ludicidade e conversa. Também evidenciei que a paciência e a estimulação são fatores importantíssimos no que diz respeito ao aprendizado de alunos da faixa etária a qual trabalhamos (A1).*

Além da apreciação satisfatória com o trabalho desenvolvido, A1 manifesta sua integração no contexto universitário da UFSM. A análise que se faz aqui é que o modo como é vivenciada esta experiência depende tanto do apoio da universidade como das características individuais de cada estudante. Por consequência, os acadêmicos podem vivenciar diferentes experiências concomitantes entre as exigências do Curso que frequentam, o que a universidade efetivamente pode oferecer e as características pessoais (TEIXEIRA et al., 2008). No caso específico de A1, parece haver concordância entre os sentimentos e os pensamentos em relação à universidade e ao curso. Entende-se que a identidade profissional se constrói ao longo da trajetória de vida de cada pessoa, mas inicia, em grande parte, na formação universitária, no contexto do curso de graduação, na medida em que o estudante se confronta entre teorias e práticas. A prática permite reconhecer a importância de ter estudado determinados autores para alcançar a eficácia no trabalho, a realização pessoal e a satisfação do público atendido.

No fragmento a seguir, A1 refere-se ao trabalho propriamente desenvolvido na escola, ressaltando aspectos da motricidade em relação às atividades cognitivas das crianças.

> *Quanto aos fatores psicomotores avaliados, percebo que no grupo trabalhado, as atividades que envolviam motricidade ampla, como no caso dos circuitos montados, chamavam muito mais a atenção em relação às atividades cognitivas, o que por muitas vezes acabava gerando uma certa dispersão durante as tarefas que envolviam um pouco mais de concentração. No que diz respeito ao trabalho desenvolvido, tentamos ao máximo aplicar circuitos e atividades mistas para que além da criança se sentir estimulada por atividades do seu agrado, ela trabalhasse isso aliado ao lado mental, de maneira que seu aprendizado fosse o mais divertido possível (A1).*

Diversos autores entendem que uma atividade proposta de forma lúdica motiva mais as crianças por se tratar de uma forma prazerosa de realizar atividades que envolvem a cognição e a concentração (FERNANDES et al., 2014).

No terceiro fragmento da narrativa, A1 destaca a relevância das atividades lúdicas na aprendizagem do aluno, neste caso, a aprendizagem matemática.

> *Acredito que se houver um trabalho em que a estimulação seja a palavra-chave, a tendência é que o aluno apenas cresça no que diz respeito às suas atividades cognitivas, pois o mesmo demonstra que leva a sério todo e qualquer tipo de brincadeira que o desafia a buscar novas soluções e novos meios de resolubilidade de problemas. Sendo assim, aparenta ser muito válido apresentar-lhe o conhecimento de forma mais leve e interessante. Falando no aspecto avaliativo, creio que a coleta dos resultados no que diz respeito às atividades matemáticas ainda fica muito subjetiva devido ao curto tempo de contato entre nós e as crianças. Porém afirmo que com o andamento das atividades, as crianças foram ficando cada vez mais desenvoltas e, principalmente competitivas entre elas, o que demonstra que no decorrer do trabalho, os alunos foram levando o que lhes foi proposto cada vez com mais seriedade (A1).*

Nesse fragmento, observa-se que A1 identifica a estimulação psicomotora como fator primordial para a aprendizagem da criança, bem como o caráter subjetivo da mesma. Identifica, igualmente, o processo de desenvolvimento e crescimento dos alunos no decorrer das atividades. Essas observações estão de acordo com o que dizem Papalia e Olds (2000) a respeito habilidades motoras. Os autores entendem que a base para as habilidades motoras globais e finas é estabelecida nos primeiros anos de escolaridade sendo, neste período, que as crianças aumentam consideravelmente seu repertório motor e adquirem os modelos de coordenação do movimento essenciais para posteriores habilidades.

3.2.1.2 Narrativa 2 - Importância da psicomotricidade no entendimento de Juliane (A2)

> *A chamada "pedagogia tradicional" fundamenta-se em uma visão dualista de ser humano, que o divide em duas partes distintas: corpo e mente. Com o estudo da psicomotricidade e a experiência adquirida durante o semestre, foi possível notar que esse conceito é equivocado. Considerar o indivíduo como um todo é de grande importância para o processo de aprendizado. Foi observado que o ensino da matemática associado ao uso de jogos e brincadeiras é eficaz, fazendo com que ela fique mais atrativa e próxima da realidade da criança. Foi notório que a cada aula as crianças ficavam mais participativas, e este trabalho pode ter sido o início de uma mudança de perspectiva delas em relação à matemática (A2).*

A afirmativa de A2 "*A chamada 'pedagogia tradicional'* fundamenta-se em uma visão dualista de ser humano, que o divide em duas partes distintas: corpo e mente" encontra respaldo teórico nos argumentos de Kolyniak Filho (2010) quando declara que a escola tradicional tem separado o trabalho em sala de aula, que envolve a mente e as atividades motoras na educação física, realizada fora de sala de aula, em espaços mais amplos, destinados ao exercício físico para controlar e disciplinar corpo. Nessa concepção, argumenta o autor, o corpo é mero suporte da mente, que representa a essência do ser humano. No entanto, os estudos da psicomotricidade mostram que o manuseio desses conceitos, corpo e mente, usados como partes distintas, é equivocado. Considerar o indivíduo como um todo é condição *sine qua non* para o processo de aprendizagem.

A dimensão lúdica, expressa na proposição de A2: "*Foi observado que o ensino da matemática associado ao uso de jogos e brincadeiras é eficaz, fazendo com que ela fique mais atrativa e próxima da realidade da criança*", entre outros autores, pode ser explicada por Vygotsky (2003), Ramos (2005) e Boer e Rodrigues (2014).

Vygotsky (2003) entende que para a criança, o jogo possui um sentido importante quando corresponde a sua idade, a seus interesses e quando inclui elementos que levam à elaboração de hábitos e habilidades. O autor explica que nos jogos com regras, as crianças organizam formas superiores do comportamento que, geralmente, estão ligados à resolução de problemas, conjeturas, sagacidade e criatividade. Ramos (2005) expõe que, o equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa passa a ser o objetivo do jogo. A função educativa do jogo oportuniza ao aluno aprender brincando e, para o professor, o jogo é recurso didático de que ele lança mão em diferentes momentos. No contexto da sala de aula, aprender com o jogo pode envolver a produção do saber e isso torna um ambiente rico de significados,

principalmente para o aluno. Boer e Rodrigues (2014) entendem que os jogos pedagógicos, além de serem recursos de aprendizagem, também são instrumentos de ensino e avaliação de conteúdos escolares. As autoras consideram que a educação lúdica tem importância para o desenvolvimento intelectual, moral e senso de solidariedade da criança, bem como para o desenvolvimento de habilidades motoras e aquisição de novos conhecimentos.

> *Por último, o semestre teve grande relevância como experiência pessoal. Nas avaliações foi possível colocar em prática os testes de Vítor da Fonseca e Lefèvre, antes vistos em sala de aula, e assim entendê-los mais a fundo. Em cada aula, éramos desafiados a criar e realizar atividades, o que estimulou nossa criatividade e relacionamento pessoal, além da criação de vínculo com as crianças. Esta foi uma experiência que poderá ser levada para a vida acadêmica e profissional, dando embasamento para futuros atendimentos e proporcionando um olhar mais amplo sobre o indivíduo, entendendo como os fatores psicomotores influenciam no desenvolvimento (A2).*

Esse fragmento da narrativa de A2 pode ser fundamentado no pensamento piagetiano do desenvolvimento cognitivo tendo em vista que as crianças atendidas estavam na faixa etária de 9 a 12 anos, portanto, no estágio operatório concreto (PIAGET, 2009; LA TAILLE, 1992; RIES, 2001).

O estágio operatório concreto vai dos 7 aos 11 anos, neste período a criança pode resolver problemas logicamente no presente, mas ainda não é capaz de pensar em termos abstratos. Esse período é baseado na experiência real e a criança tem ação interiorizada reversível, o que não se observa no estágio pré-operatório (PIAGET, 2003; LA TAILLE, 1992; RIES, 2001). De acordo com esses mesmos autores, no estágio operatório, o egocentrismo diminui e ocorre o aparecimento da noção de conservação das propriedades do objeto: quantidade, comprimento, número, peso, densidade, área e volume. A criança associa estes conceitos interligados às noções de tempo, velocidade e espaço, mas sempre sendo observados e tendo materiais palpáveis. A criança já consegue fazer relações entre dois ou mais objetos, mas seguindo uma sequência de fatos para chegar ao total. Nesse estágio espera-se que a criança possa combinar, ordenar e transformar objetos e ações, mentalmente.

3.2.1.3 Narrativa 3 - Desafios e possibilidades para Rafaela (A3)

> *Após todas as avaliações que foram feitas, ficou claro que os alunos se interessam mais pela matemática quando são estimulados de um modo diferente do habitual, as dificuldades se tornam mais fáceis de serem resolvidas quando esse "mundo" da sala de aula se torna mais amplo. É claro que é bem mais divertido resolver uma conta de adição enquanto chuta uma bola a gol, do que resolver em sala de aula, sentado na classe e muitas vezes se dispersando. Pude notar nos alunos que avaliei ao longo desse semestre, que a capacidade de interpretação, o modo de interagir com os colegas foi sendo modificados, eles começaram a prestar mais atenção naquilo que estava sendo solicitado e também começaram a demonstrar mais interesse em aprender. Foi muito importante poder ver o quanto podemos aliar as duas áreas, saúde e educação, que pareciam ser tão distintas, mas que se unem plenamente, assim podendo ajudar às crianças no seu desempenho. Ouvir o relato das crianças dizendo que gostaram muito das atividades e que estas serviram não somente para uma diversão, mas para o aprendizado de cada um, isto fez valer a pena cada segundo que passamos juntos (A3).*

Uma possível interpretação para o que foi observado por A3, em relação a evolução das crianças pode ser explicada pela teoria do desenvolvimento psicossocial de Erikson (1998). Considerando-se a idade das crianças que participaram do estudo, elas encontram-se no quarto estágio de desenvolvimento psicossocial, fase que está vinculada a construtividade *versus* inferioridade. Segundo o autor, nesse estágio, há uma resolução positiva dos estágios anteriores e corresponde ao período em que a criança está sendo alfabetizada e frequentando a escola, o que propicia o convívio com pessoas que não são seus familiares.

No depoimento de A3 "*Ouvir o relato das crianças dizendo que gostaram muito das atividades e que estas serviram não somente para uma diversão, mas para o aprendizado de cada um, isto fez valer a pena cada segundo que passamos juntos*" encontra reforço na ideia de Erikson (1998) de que uma criança para se afirmar e sentir-se capaz precisa de confiança, autonomia e iniciativa. Para isso, a criança exige um ambiente que possibilite a socialização trabalho em conjunto e cooperatividade. Ainda, segundo Erikson (1998), caso a criança tenha dificuldades, o próprio grupo poderá criticá-la, passando a viver a inferioridade em vez da construtividade. Nesse caso, poderá experimentar sentimento que levem a bloqueios cognitivos. No entanto, pelos depoimentos dos acadêmicos de Fisioterapia e não apenas de A3, esses aspectos não foram identificados, pelo contrário, a intervenção realizada se deu em um clima amigável e de confiança, contribuindo, assim, para o desenvolvimento social e cognitivo das crianças.

3.2.1.4 Narrativa 4 - Aprendizagens e sonhos de Evelyn (A4)

> *Durante a disciplina aprendi muito com os alunos, aprendi a ter paciência, saber escutar os pequenos, interpretar suas dificuldades e gestos, identificar e analisar nas entre linhas para poder contornar e tentar melhorar certas situações que não estava acostumada. Gostei da disciplina pois me tirou da minha zona de conforto, os alunos eram bem agitados e muito espertos, o que nos obrigava a ser criativos e dinâmicos com eles. Aprendi que o estímulo matemático é imprescindível para o aprendizado, não só da matemática, mas sim para desenvolvimento de concentração, noção espaço-temporal, motricidades entre outros aspectos. Gostaria muito de que estas crianças continuassem recebendo apoio e auxílio, pois a diferença entre o primeiro atendimento e o último foi bem significante. Os alunos estavam mais concentrados, mais dispostos e receptivos a realizarem as atividades, estavam tomando gosto pelo aprendizado, o que é de extrema importância na construção do ser humano. Agradeço a oportunidade de poder participar desse círculo educacional em uma cidade do interior, pois assim podemos identificar as diferenças sociais, culturais e educacionais (A4).*

A afirmação de A4 "*Aprendi que o estímulo é imprescindível para o aprendizado, não só da matemática, mas sim para desenvolvimento de concentração, noção espaço-temporal, motricidades entre outros aspectos*" também pode ser explicada pela teoria cognitivista de Piaget.

Piaget (2009) entende que os fenômenos humanos são biológicos em suas raízes, sociais em seus fins e mentais em seus meios. Para este autor, as mudanças ocorridas no ser humano devem-se ao funcionamento cognitivo, relaciona-se com a evolução das estruturas mentais e como as crianças se adaptam a seu ambiente. Piaget (1977, 2009) explica que a cognição se desenvolve em etapas, que ocorrem há seu tempo, mas dependem da estimulação correta que é dada a criança. Assim, pela teoria piagetiana, pode-se entender que o processo de aprendizagem acontece de dentro para fora e quanto mais a criança se desenvolve, mais ela aprende (PULASKI, 1986; RIES, 2001; LA TAILLE, 1992).

A4 também reforça o sentimento de satisfação com o trabalho desenvolvido "*em uma cidade do interior*". Isso está de acordo com a apreciação da maior parte dos acadêmicos e remete a uma das funções da universidade que é prestar serviços à comunidade, articulando atividades de ensino, pesquisa e extensão como parte do fazer humano realizado pela universidade, no seu papel institucional e social. A integração universidade-escola configura-se, portanto, como uma alternativa metodológica para mediar projetos de intervenção com prática pedagógica interdisciplinar no campo da educação e saúde.

3.2.1.5 Narrativa 5 - A intervenção de Matheus (A5)

Esta narrativa é analisada em três fragmentos inter-relacionadas e complementares. No primeiro fragmento, A5 refere-se à aplicação dos exercícios de matemática às crianças.

> *Buscamos desde o início, desenvolver os exercícios relacionados com o raciocínio matemático e lógico, concentração, atenção, tomada de decisão, criatividade entre outros. Por meio desses exercícios, objetivamos a identificação desses fatores e o desenvolvimento dos mesmos. Muitas vezes, tentar orientar os alunos não foi uma tarefa fácil, principalmente, em atividades que não envolvessem motricidade ampla, no entanto, todas as atividades propostas foram realizadas com sucesso. Pode-se dizer, com certeza, que alguns alunos apresentaram maior dificuldade para algumas atividades realizadas, como por exemplo, atividades que envolvessem raciocínio lógico e matemático. Penso que mesmo que por um curto período, os estímulos que oferecemos a essas crianças, foram benéficos (A5).*

Na narrativa "*Muitas vezes, tentar orientar os alunos não foi uma tarefa fácil, principalmente, em atividades que não envolvessem motricidade ampla, no entanto, todas as atividades propostas foram realizadas com sucesso*", mostra os desafios do trabalho desenvolvido com as crianças. Para os acadêmicos de fisioterapia, entrar em uma sala de aula e coordenar atividades de ensino, é algo inovador e ao mesmo tempo educativo porque se constitui num momento formativo, de conhecer limites e características da infância. Esses aspectos podem ser identificados também no excerto a seguir.

> *Poder vivenciar a importância de diferentes formas de estimular a aprendizagem de um indivíduo, no início da sua formação, foi algo que até então não nos tinha sido proporcionado. Conhecer alguns testes, jogos, brincadeiras e exercícios que visam o desenvolvimento psicomotor foi extremamente significativo. Identificar dificuldades que a literatura propõe ocorrer em determinada faixa etária, se concretizarem na prática foi igualmente significativo e surpreendente (A5).*

As atividades desenvolvidas na escola estão relacionadas com os conteúdos trabalhados na disciplina Fisioterapia na Saúde da Criança. Esta modalidade de trabalho foi oferecida pela primeira vez e gerou impactos favoráveis aos acadêmicos, conforme já citado neste texto. Nessa proposição, "*Identificar dificuldades que a literatura propõe ocorrer em determinada faixa etária, se concretizarem na prática foi igualmente significativo e surpreendente*", A5 observa, na prática, informações teóricas enfatizadas pela literatura específica do curso.

No fragmento a seguir, A5 reafirma apreciação positiva do trabalho desenvolvido e destaca a importância para a formação acadêmica do fisioterapeuta.

> *Durante um curto período de tempo, pudemos interagir com os alunos da Escola La Salle e desenvolvemos e mediamos atividades que se mostraram importantes na aprendizagem dos mesmos. Acredito que toda essa experiência foi muito válida e estar receptivo a novas propostas e informações é fundamental para a maior qualidade da nossa formação enquanto acadêmicos (A5).*

Demo (2011) defende que quem ensina também deve fazer pesquisa e quem pesquisa também deve ensinar. Nessa concepção, o trabalho aqui relatado está coerente com as práticas de ensino e de pesquisa mostrando que não há ruptura entre elas, mesmo que a pesquisa, nem sempre tem uma aplicação imediata e direta na sociedade.

Analisar as percepções de acadêmicos a respeito de atividades formativas no curso de Fisioterapia que capacitem o futuro profissional na Saúde da Criança, a proporem atividades escolares que melhorem o rendimento dos alunos se constituiu em um dos objetivos deste trabalho.

Uma conclusão geral a respeito da participação dos acadêmicos de Fisioterapia nas atividades de ensino confirma a necessidade de relacionar a teoria e prática e a necessidade de associar a pesquisa ao ensino. Para os acadêmicos, a vivência realizada possibilita que o indivíduo tenha uma maior segurança quanto à escolha do curso e oportunidade para realizar suas aptidões, interesses e expectativas com a profissão. Em termos práticos, a maneira como essa vivência foi experienciada pelos acadêmicos, repercutiu positivamente na comunidade escolar, reforçando a integração universidade-escola.

Os dados levantados neste estudo corroboram uma pesquisa realizada por Igue, Bariani e Milanesi (2008) em que, parte significativa dos estudantes entrevistados, afirma ter começado a se interessar pelo curso, na medida em que, um conhecimento mais amplo do campo de atuação e do tipo de trabalho que poderiam desenvolver ficou claro. Ou seja, na medida em que conheciam e vivenciavam determinadas práticas do curso, sentiam-se capazes de continuarem a explorá-lo. Os autores acrescentam que conhecer a realidade experienciada pelos estudantes é um modo que possibilita a identificação dos padrões de vivências, condizentes ou não, ao seu sucesso.

3.3 PERCEPÇÕES DA COMUNIDADE ESCOLAR

Como fechamento das atividades de pesquisa, procedeu-se à avaliação das percepções das crianças e das professoras da escola. O levantamento com as crianças foi realizado em pequenos grupos ou individualmente e registradas pelos acadêmicos de fisioterapia. Para as professoras foi solicitado um relato individual por escrito. Essas informações são analisadas, respectivamente, nas seções a seguir.

3.3.1 A voz das crianças

Inicialmente as crianças foram questionadas se haviam gostado das atividades realizadas na escola. Observou-se que todas elas manifestaram satisfação e prazer, indicando que o aspecto do jogo como atividade que as levou a aprender, foi o que mais gostaram de realizar. Os depoimentos foram agrupados em categorias não excludentes: a aprendizagem matemática; a disciplina; os jogos coletivos e praxias (ampla e fina).

a) *Aprendizagem matemática:* nessa categoria foram agrupados depoimentos que exemplificam a superação de dificuldades em conteúdo, principalmente de matemática:

> *Na minha subtração, consegui melhorar os cálculos, pensar um pouco e responder melhor, porque no caso, antes eu respondia rápido e eu acertava, só que depois eu comecei a errar todas, daí, agora eu paro e penso no caso, e consigo acertar todos os cálculos, eu sei fazer as contas, só que eu não presto atenção, ai eu sento perto do José e a gente se ajuda em todas as contas. Gostei que eu melhorei em prestar mais atenção nas coisas! (Roger, 11 anos).*

As expressões "*eu sento perto do José e a gente se ajuda em todas as contas*" reflete o pensamento de Vygotsky (2007), que diz que a criança pode ter como mediador da aprendizagem um adulto ou uma criança que se encontre em seu ambiente, com um nível de conhecimento superior ao que ela possui; e "*Gostei que eu melhorei em prestar mais atenção nas coisas*" mostram que acima da aprendizagem em matemática as intervenções psicomotoras repercutiram na tomada de consciência sobre si mesmo, como isso repercute nas suas relações de amizade e responsabilização sobre as próprias aprendizagens. Valentini (2002) diz que

ambientes de ensino que enfatizam o interesse dos alunos e promovem aprendizagem contextualizada, fortalecem o sucesso escolar e a motivação dos estudantes. Consequentemente, promovem relações positivas entre colegas, estimulando o envolvimento dos alunos nos processos de decisão e organização escolar.

> *Na matemática, nas contas, aprendi com o desenho que eles pediram (Vitor, 11 anos).*

No depoimento de Vítor, o desenho auxiliou na representação. O jogo para ensinar matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório, que é quando a criança pode organizar o seu pensamento através da lógica indutiva, isto é, parte de suas próprias experiências para a compreensão de um princípio geral (PIAGET; INHELDER, 1958) e, estar localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado (MOURA, 1991).

> *[...] jogando bola, brincando com os colegas, na matemática não muito, mas ciências e português, a coisa que representa para mim e só quando eu jogo bola, aí eu fico um pouquinho bom em matemática, que daí refresca minha mente (Vinícius, 10 anos).*

Em relação à superação das dificuldades de aprendizagem em matemática, Vinícius refere que "*só quando eu jogo bola, aí eu fico um pouquinho bom em matemática*". Moura (1991), ao analisar o papel do jogo no desenvolvimento dos conceitos, demonstra o papel que este exerce na evolução do pensamento abstrato.

b) Disciplina: Depoimentos relativos às atitudes comportamentais e de relações interpessoais que repercutiu em sala de aula, são exemplificados nessa categoria.

> *Antes eu incomodava muito, agora eu tô melhor, eu quis melhorar com as atividades, todos são meus amigos no futebol, nós jogamos, só nos primeiros dias que a gente brigou, eu fiz dupla com um colega que eu odiava e agora nós somos tri amigos, eu fiz o desenho e ele me desenhou e fez o boné todo torto! Eu consigo pensar (Vitor, 11 anos).*

Na atividade proposta para o desenvolvimento da noção de corpo, em que um colega desenha o contorno do corpo do outro, observa-se no depoimento "*eu fiz o desenho e ele me desenhou e fez o boné todo torto!*", infere-se que Vítor identifica as

suas próprias fragilidades em relação à construção da sua identidade corpórea através da representação do boné torto. Na expressão "*eu consigo pensar*", o aluno demonstra estar mais calmo e centrado, reafirmando o que expressa no início de sua fala, "*Antes eu incomodava muito, agora eu tô melhor*". A análise que se faz aqui é que ao intervir na motricidade das crianças isto tem repercussão direta nas atitudes comportamentais. Essa compreensão é explicada por Galvão (1995), quando diz que o papel da motricidade, no ambiente da escola, é um componente facilitador, a interação com os colegas, os pequenos gestos, podem ao contrário de atrapalhar, auxiliar na aprendizagem.

> *[...] sim de a gente ficar tudo junto, porque a gente brigava quando estava junto e nós aprendemos a ficar em dupla. Antes a gente se matava e brigava, e se jogava e ninguém era amigo de ninguém. Agora nós todos somos amigos! Com a professora tá tudo bem, melhorou nas brincadeiras, porque todo mundo não era amigo, era por si só, e dava muita encrenca, e agora nos ajudou a ficar unidos. Gostei que eu melhorei em prestar mais atenção nas coisas (Roger, 11 anos).*

No depoimento de Roger, fica clara a mudança de comportamento tanto com os colegas como em sala de aula, a partir das atividades que foram desenvolvidas por meio da pesquisa-ação. Chama a atenção o fato desse resultado ir além dos objetivos da própria pesquisa. Isto mostra o caráter educativo do jogo. Huizinga (1971) define jogo como sendo uma atividade exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, desenvolvido segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, traz sentimento de tensão e alegria e a consciência de ser diferente da vida cotidiana.

No registro dos depoimentos de um grupo de cinco meninas, observam-se posicionamentos antagônicos: por um lado mostraram-se seguras quanto às opiniões e preferências e por outro, dispersivas em relação ao tema.

> Voz do acadêmico de Fisioterapia: *O desenvolvimento das perguntas com esse grupo foi um pouco mais difícil que os demais. Todas as integrantes apresentaram-se de forma muito extrovertida e com interesse em falar o que pensavam. O lado positivo foi identificar de forma exata suas opiniões e preferências, e o lado negativo é que se mostraram dispersas em alguns momentos, tornando a realização dos questionamentos uma situação mais agitada que o comum. De todas as integrantes, Ana Laura se mostrou mais introspectiva que as outras, e mesmo quando fazíamos perguntas direcionadas, era realmente difícil Ana expressar sua opinião (Brenda (10 anos), Naiana (10 anos), Laura (9 anos), Pietra (11 anos) e Ana Laura (10 anos).*

Retomando o aspecto negativo apontado pelo acadêmico que coordenou os registros desse grupo, entende-se que crianças ou pré-adolescentes extrovertidos, também podem se mostrar dispersivos. Uma possível explicação poderia estar relacionada ao processo de “podas” de sinapses cerebrais durante esse período do desenvolvimento, que por se tratar de um período de transição, leva a dificuldades de concentração (COSENZA; GUERRA, 2011).

Na fala a seguir percebe-se que, para a criança, tem a compreensão que a dimensão da aprendizagem é um processo.

> *Melhorei nas atividades, porque não é de uma hora para outra que eu vou aprender, sou melhor em português minha mãe é professora de português, eu quero ser escritora. Também na atenção e a pensar (Emily, 10 anos).*

Para Moura (1991), ainda precisamos discutir o que rege o nosso processo de conhecimento. É preciso conhecer as leis que o regem, isto é, conhecê-las a partir da nossa capacidade de conhecer, de nossa história individual, de nossas crenças construídas.

c) *Jogos coletivos e Praxias (ampla e fina):* essa categoria compreende as percepções das crianças, prioritariamente, em relação aos jogos e praxias, realizadas de forma individual e coletiva.

> *Gostaram de realizar atividades de cálculo com o uso de bolas e bambolês. No entanto, Adrian demonstrou maior interesse que os outros sobre atividades que envolveram praxia ampla. João relatou que mesmo que tenha gostado de todas as atividades, teve preferência pelas atividades realizadas com copos. Erick foi o menos extrovertido dos três, porém falou ter gostado de todas as atividades, tendo preferência pelas atividades com bolas (João Vitor (10 anos), Erick (10 anos) e Adrian (9 anos).*

Os depoimentos relatados no fragmento acima, referem-se às atividades desenvolvidas em circuito, que envolvem a utilização de bambolês, bolas, cordas e obstáculos, e estas foram desenvolvidas relacionando-as com as quatro operações matemáticas e ainda realizadas coletivamente. Nos relatos, observa-se que as crianças consideram mais interessante resolver operações matemáticas enquanto chutam uma bola ou saltam com um pé só dentro de um bambolê. Essas atividades do circuito envolvem praxias amplas, isto é, controle das grandes articulações corporais: quadris e ombros.

"*João [...] teve preferência pelas atividades realizadas com copos*". No depoimento dessa criança, observa-se o interesse por atividades envolvendo controle das articulações que envolvem o controle fino da mão, atividades as quais exigem maior concentração e atenção para a sua realização. Infere-se que as atividades trabalhadas tridimensionalmente no jogo, através do corpo, favorecem a representação bidimensional que é característica da escrita. Moreira (2000) diz que nas aprendizagens escolares, para que a criança adquira proficiência motora, é necessário que se garanta adaptabilidade ao maior número de situações possíveis, o que, depois, ela utilizará na leitura, escrita e no cálculo.

Como referimos no início desta seção, os relatos foram registrados pelos acadêmicos de maneira que no depoimento a seguir evidencia-se a voz do acadêmico relator.

> Voz do acadêmico de Fisioterapia: *Entre realizar atividades individuais e coletivas, relataram a preferência por jogos coletivos, além de falarem que não apresentavam problema ou queixa em realizar as atividades entre meninos e meninas. Por fim, afirmaram que o trabalho proposto durante o tempo que estivemos na escola, facilitou o aprendizado, pois através de jogos e brincadeiras foi possível ver de uma maneira diferente como a matemática pode ser usada (João Vitor (10 anos), Erick (10 anos) e Adrian (9 anos).*

Nesse relato chama a atenção a preferência por jogos coletivos e mistos. No depoimento pode-se identificar a existência de coleguismo entre as crianças e reciprocidade entre meninos e meninas. Entretanto essa observação não pode ser generalizada, tendo em vista as variáveis que interferem em cada situação. Vygotsky (2003) entende que para a criança, o jogo possui um sentido importante quando corresponde a sua idade, a seus interesses e quando inclui elementos que levam à elaboração de hábitos e habilidades. O autor explica que nos jogos com regras, as crianças organizam formas superiores do comportamento que, geralmente, estão ligados à resolução de problemas, conjecturas, sagacidade e criatividade.

Na fala a seguir a criança demonstra o seu modo pró ativo de se comportar, tanto em sala de aula quanto na relação com os colegas e professores.

> *Se referindo aos jogos para estimular as praxias amplas diz que gostaram mais dessas atividades, pois eram brincadeira "que não eram de ficar parado" (Matheus, 10 anos).*

Quanto ao momento de determinadas atividades serem proposta, Coll (1985) lembra de um importante fator a ser considerado no ensino: a contingência da ação pedagógica. Isto quer dizer que para ser eficaz deve ser contingente, que atua no momento certo e de acordo com a necessidade daquele que aprende. A escolha da intervenção e do momento adequado, é de responsabilidade do professor, e o deve fazê-lo com uma intenção, a de propiciar a aprendizagem.

Na afirmação a seguir, observa-se a preferência da criança, pelos jogos realizados coletivamente e que se referem às atividades de praxia ampla com o uso de instrumentos, ainda que nesses existam regras definidas e que devem ser muito mais atentamente observadas.

> Voz do acadêmico de Fisioterapia: *Quando falou não ter gostado dos jogos relacionados à praxia fina tanto quanto gostou das outras atividades de praxia ampla, mostrou no tom da sua própria fala o descontentamento com as mesmas (Leonardo, 11 anos).*

As crianças devem ser desafiadas, pois considerando-se a idade do grupo que participou do estudo, elas se encontram no quarto estágio de desenvolvimento psicossocial, que segundo Erikson (1998), essa fase está vinculada à construtividade *versus* inferioridade. É quando começam os interesses por instrumentos de trabalho, pois trabalho remete à questão da competência. A criança nesta idade sente que adquiriu competência ao dedicar-se e concluir uma tarefa, e sente que adquiriu habilidade se tal tarefa foi realizada satisfatoriamente. Esse prazer de realização é o que dá impulso para o ego não regredir nem se sentir inferior.

Os relatos a seguir, foram registrados a partir de um grupo de meninas e o que segue demonstra a importância da realização de tarefas variadas, nas concepções das mesmas.

> *As meninas afirmaram ter gostado de todos os jogos propostos, porém uma delas relatou ter gostado mais do dia em que realizou a atividade de colorir o gibi, já que gostava de pintar, e ao mesmo tempo, interagir com os demais. Outra, mostrou-se receptiva a todas as atividades, porém falou ter gostado mais de jogos de praxia ampla. Outra ainda, relatou preferência por brincadeiras que não precisasse ficar parada, falando ter menos paciência para jogos de tabuleiro. Por fim, a criança falou ter gostado mais de atividades com bola, citando a atividade que deveria jogar a bola dentro dos bambolês (Brenda (10 anos), Naiana (10 anos), Pietra (11 anos), Laura (9 anos).*

O julgamento que as crianças formam sobre suas capacidades está relacionado ao valor que elas atribuem ao sucesso no término das tarefas, aos valores manifestados por seus pares, e no *feedback* atribuído pelos adultos que são

importantes para esta criança. Com as observações realizadas neste estudo, conclui-se que o adulto de referência afetiva da criança influencia diretamente nos comportamentos dessa e, consequentemente, nos resultados de sua aprendizagem.

3.3.2 A voz das professoras

Expõem-se as três falas acerca das percepções a respeito do impacto causado pela pesquisa-ação, junto aos seus alunos. Os nomes das professoras foram omitidos, e as mesmas foram identificadas por P1, P2 e P3 (P, professora). Cabe ressaltar que todas as professoras têm formação em Pedagogia e o tempo de magistério varia de 20 a 25 anos, encontrando-se em fase de pré-aposentadoria.

P1 é professora regente de classe multisseriada do 4º e 5º ano, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella e Diretora da mesma escola.

> *O trabalho foi desenvolvido com os alunos do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental nos meses de setembro a dezembro em nossa escola. Nesse período foi observado avanços em sala de aula, no que se refere à aprendizagem propriamente dita.*
> *Os trabalhos desenvolvidos pela professora Rosana e seus alunos veio beneficiar uma vez que a estimulação psicomotora possui um papel importante em todos os sentidos. Estão mais rápidos, mais ativos e realizam as tarefas com mais desenvoltura. Os alunos demonstraram bastante receptividade e alegria com os trabalhos realizados.*
> *Observei que o relacionamento entre os próprios alunos, bem como com os demais professores da escola tem melhorado significativamente. Nós, professores e alunos agradecemos o auxílio e a colaboração a nós dispensada (P1 - 52 anos).*

P2 é professora regente de classe multisseriada, do 4º e 5º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle.

> *Durante a inserção da doutoranda Rosana no dia a dia dos meus alunos, percebi que a sua participação contribuiu muito para a melhora no aprendizado de meus alunos. Os mesmos despertaram maior atenção e concentração na realização das tarefas propostas por mim. Também pude observar as melhoras dos alunos a respeito do relacionamento interpessoal entre eles e com as demais pessoas do convívio na escola. Os alunos obtiveram também maior motivação para a realização das tarefas trabalhadas sobre as operações e dimensões matemáticas.*
> *Este projeto é de grande importância, pois melhorou o aprendizado e desenvolvimento dos alunos a respeito dos temas trabalhados. Também pude observar que o projeto foi bem aceito pelos alunos e pela escola. A escola e a direção escolar agradecem a sua participação e de sua equipe*

> *pelo trabalho desenvolvido em nossa escola. Gostaríamos que vocês retornassem para dar continuidade a este projeto (P2 - 40 anos).*

P3 é diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle.

> *O projeto de doutorado, da UFSM, de Rosana, intitulado 'Estimulação Psicomotora como fator predisponente à aprendizagem escolar', desenvolvido nesta escola, com as turmas do 4º e 5º ano, no período de março a dezembro de 2016, foi positivo para a aprendizagem dos alunos.*
> *Os mesmos apresentaram melhoras significativas na aprendizagem, quanto ao: raciocínio lógico, memorização, concentração e atenção.*
> *No desenvolver o projeto, percebeu-se o bom relacionamento entre os envolvidos e o quanto os alunos aguardavam ansiosos para a chegada do dia das aulas.*
> *Todos participavam das atividades propostas com interesse em aprender e respeitando as combinações. Tenho certeza que o projeto teve impactos de grande relevância na comunidade escolar e na vida destes alunos (P3 - diretora).*

Inicialmente, observa-se alinhamento entre as falas das três professoras quanto ao grau de satisfação com a aprendizagem dos alunos, que demonstra que estas professoras estão preocupadas com a formação dos seus alunos, e que compreendem que a aprendizagem talvez não esteja atrelada somente ao modelo de ensino-aprendizagem tradicional centrado na figura do professor, consonante com o que diz Zabalza, (2004) que, "aprender significa que vamos unindo pequenas peças de conhecimentos e habilidades, até construir uma aprendizagem mais complexa (p.191).

Outro aspecto trazido foi quanto à melhoria nos relacionamentos interpessoais, e nessa fala percebe-se estar implícita, a importância dada pelas professoras, ao fato de que a dimensão educativa implica o desenvolvimento da pessoa do aluno, como apresenta Rogers (2000).

O aspecto da motivação em participar do estudo, que as crianças demonstraram, e a importância que o trabalho desenvolvido teve para a escola, ficou evidenciado pela solicitação, por parte das professoras, da continuidade das atividades em ambas as escolas, e isso pode estar ligado ao que Fonseca (2014) explica, que as atividades psicomotoras ativam funções conativas da aprendizagem, que são aquelas ligadas à criatividade, aos aspectos não simbólicos e ao prazer e gratificação resultante das suas ações.

Também observaram que as crianças melhoraram as competências em sala de aula, isto está coerente com os trabalhos de Ames (1987), que diz que a motivação dos estudantes é contextualizada e que as experiências no ambiente de

aprendizagem influenciam competências atuais e podem influenciar as futuras experiências no ato de aprender.

Do ponto de vista da academia, os depoimentos das professoras reforçam a relevância da pesquisa-ação e da participação da pesquisadora e dos acadêmicos de Fisioterapia na escola, reportando ao trabalho extensionista, como uma das funções sociais da Universidade, em concordância com o Projeto Político Institucional - UFSM (2016), o qual prevê que a extensão deve ser uma dimensão integrada ao ensino e à pesquisa, apontando para a necessidade de transformar problemas sociais em problemas de pesquisa, como também em questões de ensino.

CAPÍTULO 4

DISCUSSÃO DO ESTUDO

A presente tese possibilita discutir em que medida a estimulação psicomotora pode contribuir para a aprendizagem matemática de crianças escolares. Para isso, realizou-se uma intervenção no contexto de duas escolas, envolvendo estudantes de Fisioterapia e a comunidade escolar, com o propósito de estabelecer uma interlocução entre as áreas da saúde e da educação.

Dessa forma, a pesquisa relacionou três grandes aspectos, que são a psicomotricidade *versus* aprendizagem, vivências acadêmicas de alunos de Fisioterapia e impactos na comunidade escolar, *locus* da pesquisa.

Para responder ao problema levantado neste estudo, ou seja, se a estimulação psicomotora favorece a aprendizagem de crianças escolares, melhorando seu desempenho na resolução de problemas matemáticos, partiu-se da aplicação de uma pesquisa empírica, na intenção de encontrar indícios que confirmassem o argumento, reiterando o que a literatura aponta: que a estimulação psicomotora favorece a aprendizagem escolar, isto é, melhora o desempenho cognitivo de crianças.

Os fundamentos da área da Saúde, utilizados neste estudo, são provenientes, principalmente, da neurociência, que explica que o cérebro não está completamente formado no momento do nascimento e seu crescimento mais intenso ocorre durante o período da infância. Nasce-se com mais neurônios do que o adulto reterá, perdendo-se aquelas conexões sinápticas que se usam menos, reforçando-se aquelas que se usam com mais frequência. Isto é, durante um período particular do desenvolvimento, a existência de determinadas experiências que surgem da interação da criança com seu meio ambiente é fundamental para o desenvolvimento de estruturas orgânicas do cérebro (COSENZA; GUERRA, 2011). A base teórica propiciada pela neurociência se mostrou relevante para o estudo, porque explica que os professores precisam conhecer o funcionamento do cérebro para poder mediar os processos de ensino e aprendizagem.

Observa-se que os conhecimentos relativos ao funcionamento do cérebro alcançaram visibilidade também na área da Educação, porque o desenvolvimento de novos conhecimentos, a aquisição de habilidades e o próprio comportamento humano, envolve aprendizagem. Fonseca (2014), aponta para o papel da Educação Cognitiva

e da Neuropsicopedagogia, como uma nova página da Educação, e esse trabalho discute a importância dessa visão, tendo abordado o funcionamento micro neurológico (estrutural) e também seus aspectos macro neurológicos (funcional), tanto para a área da Saúde quanto da Educação.

A pesquisa realizada comprovou o que já é referenciado em trabalhos acadêmicos (MOREIRA; FONSECA; DINIZ, 2000; CRUZ, 2003; FERNANDES et al., 2014; VALENTINI, 2002; FONSECA, 2008; FONSECA; OLIVEIRA, 2009), porém partiu-se de um universo diferente daquele relatado na literatura em geral, que aponta para as crianças com déficits de aprendizagem. Este trabalho foi desenvolvido com crianças escolares da rede pública, que não apresentam sinais de déficit de aprendizagem. O propósito foi demonstrar a relação existente entre a intervenção psicomotora como fator que potencializa a aprendizagem. Entende-se como ponto relevante do trabalho as contribuições para a área da Educação, na medida em que a associação das intervenções realizadas, através de um programa de atividades psicomotoras e de exercícios matemáticos, em crianças que não apresentam déficits de aprendizagem.

A experiência na comunidade escolar, oportunizou aos acadêmicos de Fisioterapia da UFSM, uma prática até então desconhecida. Esta configurou-se em uma prática metodológica alternativa para implementar ações que aproximem a área da Saúde e a área da Educação, que nos trabalhos de Teixeira et al. (2008), encontramos consonância quando dizem que os acadêmicos podem vivenciar diferentes experiências concomitantes entre as exigências do Curso que frequentam, o que a universidade efetivamente pode oferecer e as características pessoais, referindo-se ao modo como é vivenciada esta experiência e que depende tanto do apoio da universidade, como das características individuais de cada estudante.

O fato de o trabalho ter sido planejado e elaborado em ambiente acadêmico e desenvolvido de forma criativa por estudantes de Fisioterapia, onde os mesmos associaram as atividades motoras aos problemas matemáticos, a partir da solicitação da pesquisadora, constituiu-se em uma prática metodológica inovadora, e favoreceu a aproximação universidade e a comunidade escolar. Esse procedimento encontra suporte teórico em Igue, Bariani e Milanesi (2008), que em pesquisa realizada com universitários, trazem que, parte significativa dos estudantes entrevistados, afirma ter começado a se interessar pelo curso, na medida em que, um conhecimento mais amplo do campo de atuação e do tipo de trabalho que poderiam desenvolver ficou

claro. Ou seja, na medida em que conheciam e vivenciavam determinadas práticas do curso, sentiam-se capazes de continuarem a explorá-lo. Os autores acrescentam que conhecer a realidade experienciada pelos estudantes é um modo que possibilita a identificação dos padrões de vivências.

No decurso da pesquisa, emergiram questões que extrapolaram o campo da observação psicomotora, estimulação e seus efeitos nas aprendizagens escolares. Percebeu-se o quanto podemos influenciar a vida de outro humano, e o quanto podemos avançar no campo, não só da pesquisa em educação, mas de nossas proposições para intervenção e práticas nas comunidades escolares. Essa questão encontra reforço na ideia de Erikson (1998), no sentido de que se percebe que se influenciou na vida das crianças a partir dos resultados obtidos com as mesmas, e que esses resultados ocorreram em virtude de as crianças terem se sentido capazes, porque adquiriram confiança, autonomia e iniciativa. Isso exigiu um ambiente que possibilitasse a socialização, trabalho em conjunto e cooperatividade.

Ficou explícito nas práticas dos acadêmicos, o gosto pela condução das crianças ao seu melhor, e com isto o gosto pela atuação profissional Fisioterapeuta. Aos poucos foram se tornando mais responsáveis por formar outro ser humano, conduzindo os seus fazeres em direção a uma prática de transformações, uma vez que encontravam ressonância em todo o grupo. Os acadêmicos de Fisioterapia, durante as discussões no grupo junto à pesquisadora, abordaram a questão da ética, que devem ter sempre presente, uma vez que durante aqueles momentos foram figuras de referência para as crianças. Destacaram a abordagem humanizada da educação que estão recebendo, porque enquanto em contato com as crianças, o profissional, além dos aspectos técnicos, pode trabalhar a dimensão humana, pois se estabelece uma relação “professor-aluno”, e nesse sentido podemos nos reportar à Severino (2010), referindo-se à construção da identidade profissional através da aprendizagem da profissão docente. Percebe-se que isso está diretamente ligado ao papel fundamental que os acadêmicos desempenharam na realização da pesquisa, de forma a estabelecerem um contato que levou aos resultados obtidos na relação da intervenção psicomotora e desempenho matemático. Esse resultado, entende-se que, também em parte, foi conquistado pelo fato de que as atividades psicomotoras ativam funções conativas da aprendizagem, que são aquelas ligadas à criatividade, aos aspectos não simbólicos e ao prazer e gratificação, funções estas que dão suporte às funções cognitivas propriamente ditas (FONSECA, 2014).

Por outro lado, sabe-se também, que o trabalho se refere a temáticas extremamente subjetivas, como aprendizagem e desenvolvimento infantil. Consequentemente, neste campo há ocorrência de variáveis intervenientes que ultrapassam o controle do pesquisador e que podem interferir nos resultados do estudo. No entanto, observou-se associação entre as variáveis de trabalho: psicomotricidade e aprendizagem matemática. Os resultados apontaram evidências quanto à relação da intervenção psicomotora e uma melhora no desempenho de capacidades e habilidades matemáticas.

Um aspecto inquietante dos resultados, quanto ao perfil psicomotor e potencial de aprendizagem foi o fato de que o escore, em relação à escala de pontos segundo Fonseca (1995), permaneceu hiperpráxico bom sem ter atingido a cotação hiperpráxico ótimo, uma vez que se tratou de um grupo de crianças que não apresenta déficits cognitivos. Essa constatação pode estar ligada ao fato de, como já citamos no corpo do trabalho, as crianças, hoje, estarem menos expostas às atividades motoras amplas e mais voltadas aos jogos *on-line*, à televisão e às mídias. Uma outra possível explicação para este resultado, pode estar ligada ao fato do predomínio do nível socioeconômico baixo a que pertencem essas crianças, e o nível de escolaridade dos pais, ser o ensino fundamental, que levanta-se como uma hipótese, essas famílias terem pouca compreensão a respeito da importância de oferecer variados tipos de estímulos a uma criança em desenvolvimento, além do que, as condições econômicas das famílias pode estar impedindo que isso ocorra, como apontam dados encontrados por Palermo; Silva; Novelino (2014), os quais observaram que os fatores que mais incidem no desempenho escolar são provenientes das condições familiares dos alunos, mas que por outro lado, afirmam, que a escola possui características que influenciam o desempenho e os demais resultados escolares, direta ou indiretamente.

Por outro lado, podemos afirmar, baseados na experiência, na observação e no relato das professoras e das próprias crianças, que durante todo o tempo de realização da pesquisa, estiveram motivadas a participar das atividades, o que pode indicar que os resultados positivos alcançados também, em parte, se deveram a isso.

Outro aspecto que merece destaque foi poder relacionar grandes teóricos da aprendizagem em um mesmo trabalho acadêmico: Henry Wallon, Jean Piaget e Lev Vygotsky, sem que, de forma alguma houvesse choque de ideias. Os contributos oferecidos por eles são valiosíssimos, a começar pelo entendimento que Wallon (1969) traz, e por isso ter sido considerado o pioneiro no dar tratamento científico à

Psicomotricidade, o qual diz que o movimento é a única expressão e o primeiro instrumento do psiquismo. Por essa razão, foi quem permitiu o entendimento da Psicomotricidade como campo científico que ancora a aprendizagem, ponto central e argumento do presente trabalho. Já Piaget (1987), mostra o fundamento da construção cognitiva a partir da natureza epistemológica da Matemática, ou seja, a construção dos processos lógico-matemáticos, na interação relacional do sujeito com seu meio, também argumento deste estudo. Tão importante quanto, Vygotsky (2007), traz o contributo a essa tese, da importância da mediação do adulto na aquisição da aprendizagem, que nessa pesquisa foi representada pelos acadêmicos que atuaram sobre a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) das crianças, a qual estabelece o próprio significado desse estudo, ou seja, as crianças, a partir de uma intervenção psicomotora, deixaram para trás um conhecimento real e chegaram a um conhecimento potencial, evoluindo, ainda que de forma singela, o próprio potencial de aprendizagem, e nisso o papel dos acadêmicos de Fisioterapia foi determinante na obtenção desses resultados. Foi nessa interação que houve o desenvolvimento potencial.

Por fim, um aspecto que se apresentou diz respeito às dificuldades que as professoras encontram no ensino da Matemática. Foi trazido pelas professoras, dois aspectos, um deles diz respeito à memorização da tabuada e o outro foi sobre a leitura e interpretação dos enunciados de um problema. O que o trabalho trouxe como proposição para auxiliar as professoras, nas suas práticas, foi o argumento de que ambas as questões foram trabalhadas com as crianças, e que, portanto, seria indicado, que o mesmo fosse realizado por elas, tendo sido encaminhado às duas escolas, sob a forma de relatório, a relação de atividades de intervenção. Quanto à memorização, argumentou-se que a realização de jogos e atividades psicomotoras auxiliam nos processos de memorização, porque é trabalhada a repetição em situações de descontração, o que segundo Fonseca (2014), favorece as funções conativas da aprendizagem. Da mesma forma, a leitura e interpretação dos resultados, são aspectos desenvolvidos através dos jogos, porque desenvolvem a atenção e a concentração. Observou-se, além disso, que uma das professoras das escolas integrantes do estudo, ao se ter finalizado a pesquisa, relatou ter transformado suas práticas, o que demonstra a preocupação com a dimensão formativa de seus alunos, o que no entendimento de Zabalza (2004), este fato está ligado à dinâmica geral do desenvolvimento pessoal e o aprimoramento dos conhecimentos, estando

aberta às mudanças. Esta professora da escola, passou a inserir jogos como conteúdo de ensino, porque as próprias crianças passaram a solicitar.

Visando dar prosseguimento às atividades psicomotoras com as crianças e ao mesmo tempo, autonomia às escolas, as professoras receberam um relatório descrevendo todo o trabalho realizado, os objetivos e a lista de atividades que foram desenvolvidas com as crianças. Foi esclarecida a importância de se fazer, em meio às atividades cognitivas, a cada 30 minutos, uma pausa de 10 minutos oferecendo atividades motoras, com o objetivo de restituir a atenção e concentração das crianças, no retorno às atividades cognitivas.

As potencialidades do presente estudo, estabelecidas na aproximação da Universidade e comunidade acadêmica, é a manutenção das modificações ocorridas tanto nos acadêmicos e suas práticas profissionais quanto nas crianças e professores que mudaram suas dinâmicas de aula, por solicitação dos próprios alunos. E quanto à pesquisadora, abre-se uma perspectiva de, além de dar continuidade ao trabalho, com os acadêmicos de Fisioterapia, o que já vem ocorrendo, também inserir nessas práticas os Cursos de Pedagogia, Educação Física e Música, através de projetos de extensão universitária, como prevê o texto básico do Projeto Pedagógico Institucional (2016), da Universidade Federal de Santa Maria para o período de 2016-2026. Diz que as ações de pesquisa, ensino e extensão devem estar completamente integradas, e concebe a extensão como uma dimensão efetivamente integrada ao ensino e à pesquisa.

Além disso, evidenciou-se um novo modo de ser docente construída na, segundo Pimenta (1999), “[...] reafirmação de práticas consagradas culturalmente que permanecem significativas” (p.19), nesse caso, práticas de fisioterapia executadas nas escolas, como um ambiente novo, e que dizem respeito à própria atuação pedagógica como professora formadora do fisioterapeuta, visto que, [...] mobiliza os saberes da experiência [...]. Esse movimento fomentou a construção de mais identidade profissional tanto do professor quanto dos acadêmicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSIÇÕES DO ESTUDO

O estudo propôs-se a refletir a respeito das relações que surgiram da realização de uma pesquisa empírica, e estão relacionadas aos seguintes aspectos: relação entre a psicomotricidade e a aprendizagem; vivências acadêmicas dos alunos do Curso de Fisioterapia da UFSM e impactos que a aplicação desse estudo gerou na comunidade escolar.

Observou-se neste estudo, que os resultados da intervenção apontaram aquisições significativas no desempenho de competências dos alunos na resolução de situações matemáticas, com possíveis chances de aumento do sucesso escolar além do aumento de habilidades psicomotoras. Ainda que não se possa fazer generalizações, o estudo apresentou resultados significativos de aumento de capacidades e habilidades para toda a população de alunos de 4º e 5º ano do ensino básico municipal de São João do Polêsine/RS, naquele momento.

Ao concluir a aplicação da pesquisa empírica, constatou-se que esta produziu efeitos que impactaram, de forma positiva, as escolas. Isto pode ser observado através dos relatos realizados pelas crianças, professoras e direção das escolas, as quais receberam a proposta com disponibilidade, e que o trabalho gerou mudanças de comportamento, tais como melhor relacionamento entre seus pares, como com as professoras e a direção das escolas. Um outro aspecto é que na medida em que o trabalho avançava, os resultados eram sempre consistentes junto às crianças, o que foi gerando cada vez maior empatia mútuas, fazendo com que as crianças se sentissem mais descontraídas e capazes de alcançar melhores resultados.

Pode-se afirmar, a partir desse estudo, que a Fisioterapia é uma ciência que também pode contribuir com o desenvolvimento infantil, especialmente porque é sua responsabilidade, enquanto área de atuação no desenvolvimento humano, as questões relacionadas à evolução da psicomotricidade, tanto nos seus aspectos motores quanto cognitivos. Portanto, pode-se dizer que, o trabalho tem grande relevância para a área da Saúde, mas para a área da Educação mostrou-se fundamental.

A satisfação manifesta, por parte de todos os acadêmicos, com o trabalho desenvolvido, reforça a função da Universidade, que entre outros, é prestar serviços à comunidade. Isso também mostra que esses estudantes se sentem integrados ao Curso e à Universidade. Conhecer a realidade experienciada pelos estudantes, é um

modo que possibilita a identificação dos padrões de vivências, condizentes ou não, ao seu sucesso. Portanto, a integração universidade-escola configurou-se, como uma alternativa metodológica para mediar projetos de intervenção com prática pedagógica que aproxime os campos da Educação e da Saúde.

É proposição do estudo, reforçar a aproximação entre área da Saúde e Educação no contexto escolar. A utilização de outras áreas do ensino básico como marcadores de aprendizagem, tais como Língua Portuguesa e ensino de Ciências para o desenvolvimento de outras habilidades e competências, também são indicações para novos trabalhos.

Conclui-se que a pesquisa desenvolvida nas escolas foi relevante sob vários aspectos já mencionados nesse texto, porém outro aspecto que se deve apontar, é que o desconhecimento acerca do desenvolvimento estrutural e funcional da criança enquanto ser que aprende, é um fator que pode estar impedindo a evolução do desenvolvimento da ciência da educação. Pode-se levantar a questão de que as dificuldades de aprendizagens podem estar relacionadas ao processo de ensino. Portanto, há de se questionar a própria legislação que prevê a formação dos professores para o ensino, seja da matemática, língua portuguesa ou ciências nas séries iniciais. Esse é um processo que deverá se iniciar dentro da academia e o presente estudo mostra a importância da formação não só do fisioterapeuta, mas do pedagogo, que é o responsável pela alfabetização das crianças, seja nas letras ou nos números. Nesse sentido, é proposição do estudo, questionar a formação dos profissionais envolvidos, seja com a área da saúde, seja com a área do ensino.

Do ponto de vista da realização do trabalho como ação na escola, os depoimentos das professoras e a solicitação do retorno às escolas, reforçam a relevância da pesquisa reportando a uma das funções sociais da Universidade. O Projeto Pedagógico Institucional da UFSM (2016), orienta para a necessidade de transformar problemas sociais em problemas de pesquisa, como também em questões de ensino.

Destaca-se ainda, a importância de difundir, em cursos de formação de professores, os conhecimentos advindos da neurociência, que ajudem o professor a compreender a estrutura e função do cérebro como o substrato base para a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ADALBJORNSSON, C. **The effects of an interactive tracking skill intervention on infant´s motor and cognitive skills** [tese]. Auburn (AL): Auburn University, 2001.

AJURIAGUERRA, J.; AUCOUTURIER, B.; DARRAULT, I.; EMPINET, J.L. **La práctica psicomotriz**: reeducación y terapia. Barcelona: Editorial Científico-Médica, 1985.

ALMEIDA, S. C.; VALENTINI, N. C.; LEMOS, G. X. C. A influência de um programa de intervenção motora no desenvolvimento de bebês em creches de baixa renda**. Temas de Desenvolvimento**, v. 14, p. 40-8, 2005.

AMES, C. The enhancement of students motivation. In: KLEIBER, D.; MAHER, M. (Eds.) **Advances in motivation and achievement**. Greenwich: JAI Press, p. 123-148, 1987.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2015.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BEE, H. **O ciclo vital**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

BOER, N.; RODRIGUES, L. F. O. Jogos pedagógicos da revista Ciência Hoje das Crianças: contribuições para o ensino de ciências. **Revista da SBEnBIO**, n.7, p. 6068-6029, out. 2014.

BORGES, M. F.; RUBIO, J. A. S. A Educação Psicomotora como instrumento no Processo de Aprendizagem. **Revista Eletrônica Saberes da Educação,** v.4, n.1, 2013.

BRASIL. MEC. **PDE/Prova Brasil Plano de Desenvolvimento da Educação**, 2011.

CHAN, V. H. Biostatistics 104: Correlational Analysis. **Singapore Medical Journal**, v. 44, n. 12, p. 614-619, 2003.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiências e histórias na pesquisa qualitativa. Tradução Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.

COLL, C. Acción, interacción y construcción del conocimiento en situaciones educativas. **Anuário de Psicologia**, Barcelona, n. 33, 1985.

CONDE, E. P. A importância da psicomotricidade na educação infantil: a formação das noções espaciais. **Rev. Interd. Ciên. Saúde**, Teresina, PI, v. 1, n. 1, p. 04-11, 2014.

CORYAT, L. **Maturação psicomotora no primeiro ano de vida da criança**. São Paulo: Ed. Cortez & Moraes, 2007.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. São Paulo: Artmed editora S.A., 2011.

CRUZ, V. Dificuldades de aprendizagem da matemática. **Revista de Educação Especial e Reabilitação**, v. 10, n. 2, p. 57-65, 2003.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 2011.

EPSTEIN, J. Effective schools or effective students? Dealing with diversity. In: HAWKINS, R.; MACRAE, B. (Eds.). **Policies for America's public schools**. Norwood, N. J.: Ablex, 1988. p.89-126.

ERIKSON, E. **O ciclo de vida completo**. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FERNANDES, C. T.; DANTAS, P. M. S.; MOURÃO-CARVALHAL, M. I. Desempenho psicomotor de escolares com dificuldades de aprendizagem em cálculos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.95, n.239, p.112-138, jan./abr. 2014.

FERNANDEZ, A. **A inteligência aprisionada**: Abordagem psicopedagógica clínica da criança e sua família. Porto Alegre: Artmed, 1991.

FONSECA, V. Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Rev. Psicopedagogia.** v. 31, n. 96, p. 236-53, 2014.

FONSECA, V. Psicomotricidade: uma visão pessoal. **Construção Psicopedagógica**, São Paulo, v. 18, n. 17, p. 42-52, 2010.

FONSECA, V.; OLIVEIRA. J. **Aptidões psicomotoras de aprendizagem**: um estudo comparativo e correlativo com base na escala de McCarty. Lisboa: Ancora, 2009.

FONSECA, V. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

FONSECA, V. **Psicomotricidade**: perspectivas multidisciplinares. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FONSECA, V. **Manual de observação psicomotora**: significação psiconeurológica dos fatores psicomotores. Porto Alegre: Artmed, 1995.

FONSECA, V. **Uma introdução às dificuldades de aprendizagem**. Lisboa: Editorial Notícias, 1984.

FUJISAWA D.S. Atendimento fisioterapêutico de crianças: uma análise na perspectiva da teoria histórico-cultural. **Temas Desenvolvimento**, v.11, p. 37-44, 2002.

GALVÃO, I. **Henry Wallon**: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil. Petrópolis: Vozes, 1995.

GINSBURG, H.P.; OPPER, S. **Piaget's theory of intelectual development**. New Jersey: Prentice Hall, 1988.

GUEDES, M.J.P., ALVES, N. B., WYSZOMIRSKA, R. M. A. F. Ensino e práticas da fisioterapia aplicada à criança na formação do fisioterapeuta. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 26, n. 2, 2013.

GUILMAIN, E.; GUILMAIN, G. **L'activité psycho-motrice de l'enfant**: Test d'age moteur & tests pycho-moteurs. Paris: Lib. Vignés, 1971.

HALL, S. **Biomecânica básica**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara – Koogan, 2000.

HAIR JR., J. F., MONEY, A., BABIN B., SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HARTER, S. **The perceived competence scale for children**. Child Development, Lafayette, v.53, p. 87-97, 1982.

HERSCHKOWITZ, N. Brain developmet in fetus, neonate and infant. **Biol Neonat** v. 54, p. 1-19, 1988.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: EDUSP, 1971.

IGUE, E.A.; BARIANI, I.C.D.; MILANESI, P.V.B. Vivência acadêmica e expectativas de universitários ingressantes e concluintes. **Psico-USF**. (Impr.) [Online]. v. 13, n.2, p. 155-164, 2008.

JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista narrativa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. p. 90 -113.

KOLYNIAK FILHO**,** C. Motricidade e aprendizagem: algumas implicações para a educação escolar. **Construção Psicopedagógica**, São Paulo, v. 18, n.17, p. 53-66, 2010.

KOLYNIAK, H. M. R. Da atividade global concreta à representação simbólica: uma proposta de intervenção, **Construção Psicopedagógica**, São Paulo, SP, v. 18, n. 17, p. 67-82, 2010.

LARA, I. C. M. **Jogando com a matemática na educação infantil e séries iniciais**. São Paulo: Rêspel, 2003.

LA TAILLE, Y. de. O lugar da interação social na concepção de Jean Piaget. In: LA TAILLE, Y. de; OLIVEIRA, M. K. de; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

LE BOULCH, J. **O desenvolvimento psicomotor**: do nascimento até 6 anos. 7. ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1982.

LEFÉVRE, A. B. **Exame neurológico evolutivo**: ENE. São Paulo: Sarvier, 1972.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Moraes, 1972.

MARQUES, R.N.; PETERMANN, X.B.; LÜDKE, E. Relações entre motricidade e aprendizagem na educação infantil e contribuições da fisioterapia. **Vivências**. v. 13, n. 24, p.400-410, maio/2017.

MARTINS, R. Questões sobre a Identidade da Psicomotricidade: As práticas entre o instrumental e o relacional, In: **Progressos em Psicomotricidade**. Lisboa: Edições FMH, p. 29-40, 2001.

MEDINA-PAPST, J.; MARQUES, I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, SC, v. 12, n. 1, p. 36-42, 2010.

MEUR, A de; STAES, L. **Psicomotricidade**: educação e reeducação. Barueri (SP): Manole, 1989.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MOREIRA, N. R.; FONSECA, V.; DINIZ, A. Proficiência motora em crianças normais e com dificuldade de aprendizagem: estudo comparativo e correlacional com base no teste de proficiência motora de Bruininks-Oseretsky. **Revista de Educação Física/UEM**. Maringá, v.11, n. 1, p. 11-26, 2000.

MOURA, M. O. O Jogo e a Construção do Conhecimento Matemático. In: _____**Ideias.** O jogo e a construção do conhecimento na pré-escola. São Paulo, SP, n. 10, p. 45-53, 1991.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

PAIN, S. **Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 1985.

PALERMO, G. A.; SILVA, D. B. N.; NOVELLINO, M. S. F. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. **R. Bras. Est. Pop**., Rio de Janeiro, v. 31, n.2, p. 367-394, jul./dez. 2014.

PAPALIA, D.E.; OLDS, S.W.; FELDMAN, R.D. **Desenvolvimento humano**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros técnicos e científicos Editora, 1987.

PIAGET, J. **La explicaciòn en las ciências**. Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1977.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **The growth of logical thinking**: from chieldhood to adolescence. New York: Basic Books, Inc., 1958.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

PULASKI, M. A. S. **Compreendendo Piaget**: uma introdução ao desenvolvimento cognitivo da criança. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

RAMOS, J. R. da S. **Dinâmicas, brincadeiras e jogos educativos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Dp&A, 2005.

RIBEIRO, A. S. B.; PEREIRA, J. S. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosas após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. **Rev. Bras. Otorrinolaringol**. São Paulo. v.71 n.1, p.36-48, jan./fev. 2005.

RICHARDSON, R. J. (Org.). **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

RIES, B. G. A construção do conhecimento segundo Piaget. In: FERREIRA, B. W. **Psicologia e educação.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 59-96.

ROGERS, C. Docente, quien eres. Imagenes, actitudes, nudos e ilusiones. La Educación, una actividad personal. In.: ABRAHAM, A. (compiladora) **El enseñante es también una persona**: Conflictos y tensiones em el trabajo docente. Barcelona: Gedisa editorial, 2000. p. 15-22.

ROSENZWEIG, M.R.; LEIMAN A.L.; BREEDLOVE S.M. Development of the Nervous System Over the Life Span. **Biological Psychology**. Massachusets, Sinauer Associates, Inc., p.99-136, 1996.

ROTTA, N.T. Exame neurológico evolutivo e dificuldade no aprendizado. **Arq. Neuro-Psiq**. São Paulo, v. 33, n. 2, Jun., 1975.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTAROSA, M.C.P. Ensaio sobre a aprendizagem significativa no ensino de Matemática. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**. V.6(3), p. 57-69, 2016**.**

SANTOS, J. B. P. dos; TOLENTINO-NETO, L. C. B. O uso de computadores na realização de testes de desempenho em matemática: uma nova possibilidade para a educação pública. In: CHAVES, P. M.; ROCHA, S. de F. (Org.). **Educação pública e pesquisa na pós-graduação**: anseios e ensaios. São Leopoldo: Editora Oikos, 2014, v. 1, p. 77-88.

SEVERINO, A. J. Apresentação da coleção. In.: PIMENTA, S. G. e LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2010. p. 11-19.

SPERAFICO, Y. L. S. Intervenção no uso de procedimentos e estratégias de contagem com alunos dos anos iniciais com baixo desempenho matemático. **Rev. Psicopedagogia**. São Paulo, v. 31, n. 94, p.11-20, 2014.

TEIXEIRA, M. A. P.; DIAS, A. C. G.; WOTTRICH, S. H.; OLIVEIRA, A. M. Adaptação à universidade em jovens calouros. **Revista da Associação Brasileira de psicologia Escolar e Educacional**. Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 185 -202, jan/jun, 2008.

THEEBOOM, M.; KNOP, P.D.; WEISS, M.R. Motivational climate, psychological responses, and motor skill development in children's sport: a field-based intervention study. **Journal of Sport Psychology & Exercise Psychology**, Champaign, v.17, p. 294-311, 1995.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

TORRALVA, T., CUGNASCO, I., MANSO, M, SAUTON, F., FERRERO, M., O'DONNELL, A., DURAN, P., CARMUEG, E. Dasarrollo mental y motor em los primeiros años de vida: su relación con la estimulación ambiental y el nível sócio-económico. **Arch. argent. pediatr**., Buenos Aires, 1999, v. 97, n. 5, p. 306-316.

VALENTINI, N.C. A influência de uma intervenção motora no desempenho motor e na percepção de competência de crianças com atrasos motores. **Rev. paul. Educ. Fís**., São Paulo, v.16, n. 1, p. 61-75, jan./jun. 2002.

VALENTINI, N.C. **Mastery motivational climate motor skill intervention**: replication and follow-up. 1999. (Unpublished Doctoral Dissertation), Auburn University, Auburn, 1999.

VAYER, P. J. **A criança diante do mundo**: na idade da aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1982.

VESTENA, R. F.; SEPEL, L. N.; LORETO, E. L. S. Construção do heredograma da própria família: uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio**.** **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** v. 14, n. 1, p. 1-118, 2015. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC>. Acesso em: 22 out. 2017.

VOLPE, J.J. **Neurology of the newborn**. 4. ed. Philadelphia: Saunders, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Planejamento. **Plano de Desenvolvimento Institucional - 2016-2026.** Santa Maria, 2016.

WALLON, H. **Do ato ao pensamento**. Lisboa: Portugália, 1969.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário:** seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA DE CRIANÇAS E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES E POTENCIAIS PROVENIENTES DA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisadora responsável: Rosana Niederauer Marques

Contato: fone: (55) 997071582 e-mail para contato: rnm.marques@gmail.com

Instituição/ Departamento: Fisioterapia e Reabilitação
Telefone para contato: (55)3220 8234
Local da coleta de dados: Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella e Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle, São João do Polêsine, período de setembro de 2016 a dezembro de 2016.

O seu filho está sendo convidado a participar, como voluntário, da pesquisa "**Estimulação psicomotora de crianças e seus reflexos na aprendizagem: percepções e potenciais provenientes da aproximação entre universidade e escola**". Você precisa decidir se permite que ele participe ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que segue e esclareça com o responsável pelo estudo, qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar que ele faça parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

Esta pesquisa se justifica pelas contribuições que aporta ao campo do ensino de ciências e formação de professores. O objetivo desta pesquisa é investigar a

relação que existe entre a estimulação psicomotora e a aprendizagem de matemática em crianças de 4º e 5º ano do ensino fundamental.

A pesquisa não pretende causar nenhum risco à saúde física, mental, moral ou espiritual do seu filho. Caso se sinta constrangido e/ou desconfortável durante a realização dos procedimentos, a pesquisa será imediatamente interrompida e ele receberá suporte inicial da própria pesquisadora (fisioterapeuta).

Os principais benefícios e contribuições do estudo aos sujeitos da pesquisa, residem no fato de que a pesquisa pode levar a perceber que a estimulação psicomotora pode facilitar a aprendizagem de matemática das crianças que participam do estudo. Serão beneficiadas, também por ter a oportunidade de se expressar e dessa forma contribuir para o conhecimento científico da área profissional.

São garantidos esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, sobre a metodologia adotada, que consta na coleta de dados através de dois instrumentos: 1º) A criança deverá responder a uma lista de exercícios matemáticos com questões referentes ao nível de 4º e 5º ano do ensino fundamental, apresentado sob a forma de um recurso eletrônico desenvolvido no computador: 2º) Elas serão avaliadas pelo protocolo da Bateria Psicomotora (BPM) de Vítor da Fonseca (1995) e participarão de atividades psicomotoras desenvolvidas na escola, uma vez por semana durante o período de setembro a dezembro de 2016. Os dois instrumentos serão aplicados no início das atividades de intervenção psicomotora propostas e ao término das mesmas.

A transcrição das avaliações e do teste de matemática, que são as informações coletadas nos diferentes tipos de instrumentos, constituirão os dados do estudo e serão utilizados em trabalhos acadêmicos escritos (artigos e tese).

Garante-se o acesso aos resultados da pesquisa, em qualquer etapa do estudo e poderá ser feito através da responsável pela pesquisa.

Para a realização da pesquisa, o participante terá que comparecer às Escolas Municipais de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella e La Salle, no Município de São João do Polêsine, em data e horário previamente combinados, durante o período de setembro a dezembro de 2016. O sujeito da pesquisa tem a liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase do estudo, sem penalização alguma e sem prejuízo.

Sendo assim, o mesmo tem pleno direito de se negar a participar sem nenhuma punição.

É garantido o anonimato dos sujeitos envolvidos no estudo, e todos os dados de coleta mantidos em sigilo. Também, é esclarecido, que não haverá nenhum valor econômico a receber ou a pagar pela participação. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador e orientador, terão acesso às informações.

Os sujeitos são esclarecidos de que as suas respostas serão analisadas pela pesquisadora responsável.

Ciente do exposto acima, eu, responsável _____, CI _____ expresso anuência "livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação, após a explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa intitulada "**Estimulação psicomotora de crianças e seus reflexos na aprendizagem: percepções e potenciais provenientes da aproximação entre universidade e escola**", pela pesquisadora Rosana Niederauer Marques, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, **cedendo o uso da transcrição de suas respostas e das informações coletadas nos demais instrumentos, autorizo a participação na pesquisa, ao assinar o presente termo.**

Santa Maria, _____ de _____ de 2016.

_____
Pesquisadora responsável

PESQUISADORA: Ma Rosana Niederauer Marques
CONTATO: fone: (55) 99707 1582
E-mail para contato: rnm.marques@gmail.com.br

APÊNDICE B – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: "ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA DE CRIANÇAS E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES E POTENCIAIS PROVENIENTES DA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA"

Pesquisadora responsável: Rosana Niederauer Marques
Contato: fone: (55) 997071582
E-mail para contato: rnm.marques@gmail.com
Instituição/ Departamento: Fisioterapia e Reabilitação
Telefone para contato: (55) 3220 8234.
Local da coleta de dados: Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella e Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle, São João do Polêsine, período de setembro de 2016 a dezembro de 2016.

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa, cujos resultados da pesquisa, serão transcritos em planilha do programa Excel. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas no (a) Departamento de Fisioterapia da UFSM, sala 4108, prédio 26D, Centro de Ciências da Saúde, UFSM, por um período de dois anos, sob a responsabilidade da Sra. Rosana Niederauer Marques. Após este período, os dados serão destruídos.

Santa Maria de de 20 .

_____

Professora Rosana Niederauer Marques
Pesquisadora Responsável

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DAS PROFESSORAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ESTIMULAÇÃO PSICOMOTORA DE CRIANÇAS E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM: PERCEPÇÕES E POTENCIAIS PROVENIENTES DA APROXIMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA

Pesquisadora responsável: Rosana Niederauer Marques
Contato: fone: (55) 997071582 e-mail para contato: rnm.marques@gmail.com

Instituição/ Departamento: Fisioterapia e Reabilitação

Telefone para contato: (55)3220 8234.

Local da coleta de dados: Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella e Escola Municipal de Ensino Fundamental La Salle, São João do Polêsine, período de setembro de 2016 a dezembro de 2016.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Pelas Professoras e Diretoras das Escolas

A Srª está sendo convidada a participar, como voluntária, da pesquisa "**Estimulação psicomotora de crianças e seus reflexos na aprendizagem: percepções e potenciais provenientes da aproximação entre universidade e escola**". Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que segue e pergunte ao responsável pelo estudo, qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizada de forma alguma.

Esta pesquisa se justifica pelas contribuições que aporta ao campo do ensino de ciências e formação de professores. O objetivo desta pesquisa é investigar a relação que existe entre a estimulação psicomotora e a aprendizagem de matemática em crianças de 4º e 5º ano do ensino fundamental.

A pesquisa não pretende causar nenhum risco à sua saúde física, mental, moral ou espiritual. Caso se sinta constrangida e/ou desconfortável durante a realização dos procedimentos, a pesquisa será imediatamente interrompida e você receberá suporte inicial da própria pesquisadora (fisioterapeuta).

Os principais benefícios e contribuições do estudo aos sujeitos da pesquisa, residem no fato de que a pesquisa pode levar a perceber que a estimulação psicomotora pode facilitar a aprendizagem de matemática das crianças que participam do estudo. Serão beneficiadas, também por ter a oportunidade de se expressar e dessa forma contribuir para o conhecimento científico da área profissional.

São garantidos esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, sobre a metodologia adotada, que consta na coleta de dados através de dois instrumentos: 1º) A criança deverá responder a uma lista de exercícios matemáticos com questões referentes ao nível de 4º e 5º ano do ensino fundamental, apresentado sob a forma de recurso eletrônico realizado no computador: 2º) Elas serão avaliadas pelo protocolo da Bateria Psicomotora (BPM) de Vítor da Fonseca (1995) e participarão de atividades psicomotoras desenvolvidas na escola, uma vez por semana durante o período de setembro a dezembro de 2016. Os instrumentos serão aplicados no início das atividades de intervenção psicomotora propostas e ao término das mesmas.

A transcrição das avaliações e do teste de matemática, ou seja, as informações coletadas nos diferentes tipos de instrumentos, constituirão os dados do estudo e serão usados em trabalhos acadêmicos escritos (artigos e tese).

Garante-se o acesso aos resultados da pesquisa, em qualquer etapa do estudo e poderá ser feito através da responsável pela pesquisa.

Para a realização da pesquisa, o participante terá que comparecer às Escolas Municipais de Ensino Fundamental Pedro Paulo Pradella e La Salle, no Município de São João do Polêsine, em data e horário previamente combinados, durante o período de setembro a dezembro de 2016. O sujeito da pesquisa tem a liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase do estudo, sem penalização alguma e sem prejuízo.

Sendo assim, o mesmo tem pleno direito de se negar a participar sem nenhuma punição.

É garantido o anonimato dos sujeitos envolvidos no estudo, e todos os dados de coleta mantidos em sigilo. Também, é esclarecido, que não haverá nenhum valor econômico a receber ou a pagar pela participação. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador e orientador, terão acesso às informações.

Os sujeitos são esclarecidos de que as suas respostas serão analisadas pela pesquisadora responsável.

Ciente do exposto acima, eu, responsável _____, CI _____ expresso anuência "livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação, após a explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa intitulada "**Estimulação psicomotora de crianças e seus reflexos na aprendizagem: percepções e potenciais provenientes da aproximação entre universidade e escola**", pela pesquisadora Rosana Niederauer Marques, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, **cedendo o uso da transcrição de suas respostas e das informações coletadas nos demais instrumentos, aceito participar na pesquisa, ao assinar o presente termo.**

Santa Maria, _____ de _____ de 2016.

Estando de acordo com o que foi proposto, aceito participar do estudo

_____

Assinatura da Professora/Diretora participante

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa para a participação neste estudo

Santa Maria, _____ de _____ de 2016.

_____

Pesquisadora responsável

PESQUISADORA: Ma Rosana Niederauer Marques

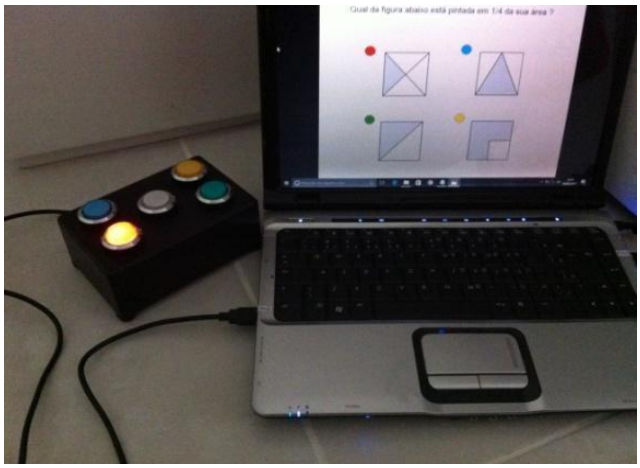
CONTATO: fone: (55) 99707 1582 E-mail para contato: rnm.marques@gmail.com.br

ANEXO A – EQUIPAMENTO DE SISTEMA COMPUTADORIZADO DE COLETA E CORREÇÃO DE RESPOSTAS – SCCR

Figura 4a – SCCR

Fonte: Autores da pesquisa.

Figura 4b – SCCR em funcionamento



Fonte: Autores da pesquisa.

ANEXO B – PROTOCOLO ADAPTADO DA BATERIA PSICOMOTORA – BPM

BATERIA PSICOMOTORA (BPM)[1]
DESTINADA AO ESTUDO DO PERFIL PSICOMOTOR DA CRIANÇA
(VÍTOR DA FONSECA, 1995)

NOME: _____

SEXO:_____DATA DE NASCIMENTO:___/___/____IDADE:_____ANOS_____MESES

FASES DE APRENDIZAGEM _____

OBSERVADOR_____ DATA DA OBSERVAÇÃO :___/___/_____

		PERFIL				
		4	3	2	1	CONCLUSÕES E INTERPRETAÇÕES
1ª UNIDADE	TONICIDADE					
	EQUILIBRAÇÃO					
2ª UNIDADE	LATERALIZAÇÃO					
	NOÇÃO DO CORPO					
	ESTRUTURAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL					
3ª UNIDADE	PRAXIA GLOBAL					
	PRAXIA FINA					

Número de pontos	Tipo de perfil	Déficit de Aprendizagem
27 a 28	Superior – Hiperpráxico	Não
22 a 26	Bom - Hiperpráxico	Não
14 a 21	Normal – Eupráxico	Não - Limítrofe
9 a 13	Dispráxico	Ligeiro – específicos
7 a 8	Deficitário – apráxico	Significativo - moderados ou severos

Recomendações (Projeto terapêutico- pedagógico):

_____

_____

1 - Protocolo BPM adaptado de Vítor da Fonseca, 1995 - por Rosana Marques, autora da pesquisa, e Arthur Casagrande do Canto, acadêmico do curso de Fisioterapia - UFSM

ASPECTO SOMÁTICO	ECTO	MESO	ENDO
DESVIOS POSTURAIS			

CONTROLE RESPIRATÓRIO	Inspiração	4	3	2	1
	Expiração	4	3	2	1
	Apnéia	4	3	2	1
DURAÇÃO					
FATIGABILIDADE		4	3	2	1

TONICIDADE					
Hipotonicidade		Hipertonicidade			
EXTENSIBILIDADE	Membros inferiores	4	3	2	1
	Membros superiores	4	3	2	1
PASSIVIDADE		4	3	2	1
PARATONIA	Membros inferiores	4	3	2	1
	Membros superiores	4	3	2	1
DIADOCOCINESIAS	Mão direita	4	3	2	1
	Mão esquerda	4	3	2	1
SINCINESIAS	Bucais	4	3	2	1
	Contralaterais	4	3	2	1

EQUILIBRAÇÃO							
IMOBILIDADE				4	3	2	1
EQUILÍBRIO ESTÁTICO	Apoio retilíneo			4	3	2	1
	Ponta dos pés			4	3	2	1
	Apoio num pé	E	D	4	3	2	1
EQUILÍBRIO DINÂMICO	Marcha controlada			4	3	2	1
	Evolução no banco	Para frente		4	3	2	1
		Para trás		4	3	2	1
		Do lado direito		4	3	2	1
		Do lado esquerdo		4	3	2	1
		Calcanhar-ponta esquerdo		4	3	2	1
		Calcanhar-ponta direito		4	3	2	1
		Pés juntos para frente		4	3	2	1
		Pés juntos para trás		4	3	2	1
		Pés juntos com olhos fechados		4	3	2	1

LATERALIZAÇÃO		4	3	2	1
LATERALIZAÇÃO	Ocular	E		D	
	Auditiva	E		D	
	Manual	E		D	
	Pedal	E		D	
	Inata	E		D	
	Adquirida	E		D	

OBSERVAÇÕES:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

NOÇÃO DO CORPO	Sentido Cinestésico	4	3	2	1
	Reconhecimento (D-E)	4	3	2	1
	Autoimagem (face)	4	3	2	1
	Imitação de gestos	4	3	2	1
	Desenho do corpo	4	3	2	1

ESTRUTURAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL	Organização												4	3	2	1
	Estruturação dinâmica												4	3	2	1
	Representação topográfica												4	3	2	1
	Estruturação rítmica												4	3	2	1
	1	●	•	•	●	•	•	●	•	•	●	•	4	3	2	1
	2	●			●	●	•	●	●	•	•	•	4	3	2	1
	3	●	●	•	•	●	•	•	●	●	•	•	4	3	2	1
	4	●	●	•	•	●	●	•	•	●	●	•	4	3	2	1
	5	●	•	•	●	•	•	•	●	●		●	4	3	2	1

PRAXIA GLOBAL	Coordenação oculomanual		4	3	2	1
	Coordenação oculopodal		4	3	2	1
	Dismetria		4	3	2	1
	Dissociação	Membros superiores	4	3	2	1
		Membros inferiores	4	3	2	1
		Agilidade	4	3	2	1

PRAXIA FINA	Coordenação Dinâmica Manual		4	3	2	1
	Tempo					
	Tamborilar		4	3	2	1
	Velocidade-precisão		4	3	2	1
	Número de pontos		4	3	2	1
	Número de cruzes		4	3	2	1

PROTOCOLO ADAPTADO DA BATERIA PSICOMOTORA DE VITOR DA FONSECA

1. TONICIDADE

1.1 Extensibilidade

Figura 3.2. - Observação dos adutores - afastamento máximo de ambas as pernas.

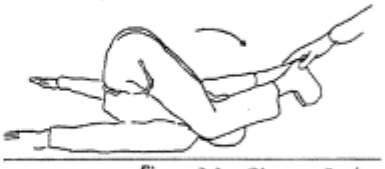


Figura 3.3. - Observação dos extensores da coxa (ângulo poplíteo).

Figura 3.4. - Observação do quadricípete femural.

Cotação:

4. Afastamento dos adutores e extensores da coxa entre 140º-180º, afastamento entre calcanhares e linha média dos glúteos superior a 20cm-25cm.
A resistência não deve ser máxima.

3. 100º-140º Afastamento dos adutores e extensores.
15cm-20cm entre calcanhares e linha média glútea.

2. 60º-100º Afastamento dos adutores e extensores.
10-15cm entre calcanhares e linha média glútea.

1. Valores inferiores aos anteriores e evidência de hipotonia e hipertonia. Disfunção tônica

Figura 3.5.- Observação dos deltóides anteriores e peitorais - aproximação máxima dos cotovelos atrás das costas.

Figura 3.6. - Observação dos flexores do antebraço — extensão máxima do antebraço (ângulo posterior do cotovelo).

Figura 3.7. - Observação dos extensores do punho — flexão máxima da mão sobre o antebraço (ângulo do punho).

Cotação:

4. Toca os cotovelos; Extensão total do antebraço; Toca o polegar no antebraço. Esforço não deve ser máximo.

3. Maior resistência e mobilização assistida forçada.

2. Não toca os cotovelos; Não toca o polegar. Sinais de esforço.

1. Sinais óbvios de resistência, lassidez, hipertonia, hipotonia. Desvio tônico.

1.2 Passividade

Figura 3.8.- Observação dos movimentos pendulares e passivos das pernas e dos pés.

Figura 3.9- Observação dos movimentos pendulares e passivos dos braços e das mãos.

Cotação:

4. Movimentos passivos, sinérgicos, harmoniosos e regulares. Ausência de manifestações emocionais.

3. Ligeira insensibilidade no peso dos membros, provocando pequenos movimentos voluntários de oscilação ou pendularidade. Ligeiras manifestações emocionais.

2. Insensibilidade ao peso dos membros, não descontraindo, nem realizando movimentos passivos e pendulares. Frequentes manifestações emocionais.

1. Não realiza a prova ou se realiza de forma incompleta e inadequada; total insensibilidade ao peso dos membros e dificuldade de descontração muscular. Movimentos abruptos, compulsivos, irregulares e titubeantes.("explosão" de movimentos descoordenados).

1.3 Paratonia

Figura 3.10- Observação do grau de liberdade motora e de descontração voluntária dos braços, antebraços e mãos provocados por mobilizações passivas e por quedas.

Figura 3.11- Observação do grau de liberdade motora e de descontração voluntária das pernas, dos joelhos e do pé, provocadas por mobilizações passivas e por quedas.

Cotação:

4. Não revela tensões ou resistências em qualquer das manipulações dos membros; capacidade de auto relaxamento e auto descontração perfeita. Ausência de manifestações emocionais.

3. Revela tensões ligeiras e resistências fracas; ligeiras manifestações emocionais.

2. Revela tensões, bloqueios e resistências moderadas e frequentes em qualquer das manipulações. Frequentes manifestações emocionais.

1. Revela tensões, bloqueios e resistências muito fortes; identificação de incapacidade e impulsividade de descontração voluntária. Eclosão abrupta e descontrolada de manifestações emocionais.

1.4 Diadococinesias

Figura 3.12- Observação de movimentos rápidos de pronação e supinação, simultâneos e alternados, em ambas as mãos.

Cotação:

4. Realiza os movimentos corretamente, com precisão e amplitude adequada, de forma coordenada e harmoniosa. Ausência de reações emocionais.

3. Realiza os movimentos com ligeiro desvio do eixo do antebraço e afastamento dos cotovelos; alteração de ritmo. Algumas reações tônico-emocionais.

2. Realiza os movimentos descoordenadamente e dismetricamente, sem amplitude, desajeitado. Reações tônico-emocionais que interferem na realização da tarefa.

1. Não realiza os movimentos ou movimentos associados involuntários nítidos. Reações tônico-emocionais bem visíveis.

1.5 Sincinesias (desaparecem entre 10-12 anos) 6

Figura 3.13- Observação dos movimentos contralaterais, peribucais ou linguais.

Cotação:

4. Realiza as tarefas sem qualquer vestígio de sincinesias bucais ou contralaterais, movimento de contração da mão perfeitamente isolado e controlado; ausência de movimentos associados.

3. Realiza as tarefas com sincinesias contralaterais pouco óbvias e discerníveis. Ligeiras contrações tônicas associadas.

2.Realiza as tarefas com sincinesias bucais e contralaterais marcadas e óbvias. Movimentos associados não inibidos.

1. Realiza as tarefas com sincinesias evidentes, flexão de cotovelo, crispação dos dedos da mão contralateral, tensões tônico-faciais e sincinesias linguais; movimentos associados difusos e reações de sobressalto involuntárias, tremores.

2. EQUILIBRAÇÃO

2.1 Imobilidade

Figura 3.14- Observação da Imobilidade – controle postural durante 60 segundos com os olhos fechados.

Cotação:

4. Se a criança se mantém imóvel durante os 60 segundos perfeitamente, sem sinais difusos.

3. Mantém-se imóvel entre 45-60 segundos revelando ligeiros sinais de esforço (facial, corporal, emocional). Realização completa e adequada.

2. Mantém-se imóvel entre 30-45 segundos revelando sinais disfuncionais vestibulares e cerebelosos óbvios, insegurança gravitacional.

1. Mantém-se imóvel pelo menos 30 segundos, com sinais disfuncionais bem marcados, reequilibrações abruptas, quedas, hiperatividade estática. Insegurança gravitacional significativa.

2.2 Equilíbrio Estático

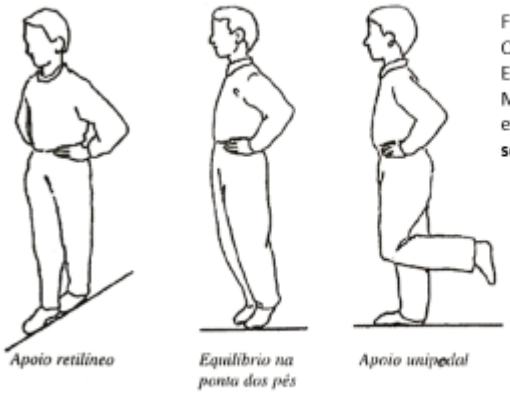


Figura 3.15 - Observação do Equilíbrio Estático – Manutenção do equilíbrio durante **20 segundos.**

Cotação:

4. Mantém-se em equilíbrio durante 20 segundos sem abrir os olhos, controle postural perfeito. As mãos não devem sair da posição nos quadris.

3. Mantém-se em equilíbrio entre 15-20 segundos sem abrir os olhos, com pequenos ajustes posturais e ligeiros movimentos faciais.

2. Mantém-se em equilíbrio entre 10-15 segundos sem abrir os olhos, apresentando dificuldade de controle, frequentes movimentos associados.

1. Mantém-se em equilíbrio por menos de 10 segundos sem abrir os olhos, ou se não realiza as tentativas. Sinais disfuncionais bem marcados, permanentes reequilibrações, quedas e compensações das mãos continuamente.

2.3 Equilíbrio Dinâmico

Marcha controlada

Figura 3.16 - Observação do Equilíbrio Dinâmico – Deslocamentos controlados do corpo numa distância de 3m.

Resolução: A criança deverá evoluir no solo em cima de uma linha reta com 3m de comprimento, de modo que o calcanhar de um pé toque na ponta do pé contrário, permanecendo sempre com as mãos nos quadris.

Cotação:

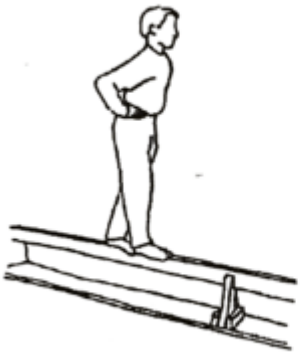
4. Realiza a marcha controlada em perfeito controle dinâmico sem qualquer reequilibração compensatória. Reequilibração perfeita.

3. Realiza a marcha controlada com ligeiras reequilibrações e sinais difusos, sem apresentar qualquer desvio.

2. Realiza a marcha controlada com pausas frequentes, reequilibrações exageradas, quedas, movimentos involuntários, frequente reajustamento das mãos no quadril. Apresenta sinais de insegurança gravitacional dinâmica.

1. Não realiza a tarefa ou realiza de forma incompleta e imperfeita, com sinais disfuncionais óbvios.

2.3 Equilíbrio Dinâmico



Evolução na trave (frente, trás, direita e esquerda) ou em dez blocos (30 x 8 x 5 cm)

Resolução: A criança deverá evoluir no solo em cima de uma **trave** (reta com 3m de comprimento, 5cm de altura e 8cm de largura) de modo que o **calcanhar de um pé toque na ponta do pé contrário**, permanecendo sempre com as mãos nos quadris. Serão **4 subtarefas: para frente, para trás, para direita e para esquerda.**

Cotação:

4. Realiza as subtarefas sem qualquer reequilibração com perfeito controle do equilíbrio dinâmico.

3. Realiza o equilíbrio na trave com ligeiras reequilibrações mas sem quedas e sinais disfuncionais.

2. Realiza as tarefas com pausas frequentes, reequilibrações e dismetrias exageradas, sinais disfuncionais vestibulares frequentes, uma a três quedas por subtarefa e insegurança gravitacional dinâmica.

1. Não realiza as subtarefas ou apresenta mais de três quedas por percurso, evidenciando sinais disfuncionais óbvios.

2.3 Equilíbrio Dinâmico

Resolução: A criança deverá cobrir uma distância de 3m em saltos com apoio unipodal, registrando o pé espontaneamente escolhido, mantendo sempre as mãos nos quadris. Após a mesma atividade deverá ser realizada com o pé contrário.

Cotação:

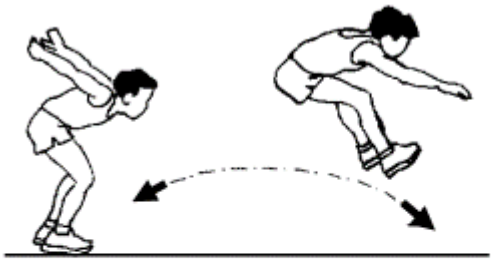
4. Realiza os saltos facilmente, sem reequilibrações, nem desvios de direção. Controle perfeito, rítmico e preciso.

3. Realiza os saltos com ligeiras reequilibrações e pequenos desvios, sem mostrar sinais disfuncionais. Controle dinâmico adequado

2. Realiza os saltos com dismetrias, reequilibrações das mãos, desvios direcionais, alterações de amplitude e rítmica, hipotonia generalizada.

1. Não completa os saltos à distância , revelando insegurança gravitacional, reequilibrações bruscas e sinais óbvios de disfunção.

2.3 Equilíbrio Dinâmico



Resolução: A criança deverá cobrir uma distância de 3m em saltos para frente e com os pés juntos, com os olhos fechados. Após, a mesma atividade deverá ser realizada com saltos para trás.

Cotação:

4. Realiza a tarefa sem abrir os olhos, revelando uma realização dinâmica regular, rítmica, perfeita e precisa.

3. Realiza os saltos moderadamente, vigiados e controlados com alguns sinais de reequilibração, pondo em realce algumas desmelodias cinestésicas.

2. Se a criança cobre mais de 2m sem abrir os olhos, fazendo paradas frequentes, hipercontrole e rigidez corporal generalizada, sugerindo presença de vários sinais difusos. Confirmação de insegurança gravitacional.

1. Não realiza a tarefa com os olhos fechados, apresentando quedas, reequilibrações bruscas, grandes desvios, grandes pressões plantares, confirmando presença de disfunções.

3. LATERALIZAÇÃO

Figura 3.18 – Observação da lateralização ocular (olho preferencial).

Resolução: A apresentação do tubo deve ser feita exatamente na linha média do corpo (a mão que agarra o tubo normalmente é a dominante). Apresentação da folha deve ser feita de modo que a criança pegue com as duas mãos, orientando-se em seguida a forma de olhar pelo buraco com o olho preferencial.

- Olho preferencial no tubo Ⓓ Ⓔ
- Olho preferencial na folha Ⓓ Ⓔ

Figura 3.19 – Observação da lateralização auditiva.

Resolução: A apresentação do relógio e do telefone deve se dar de forma idêntica à do tubo. A situação de simulação exige por parte da criança a evocação do objeto e dos respectivos gestos e mímicas inerentes.

- Ouvido preferencial no relógio Ⓓ Ⓔ
- Ouvido preferencial no telefone Ⓓ Ⓔ

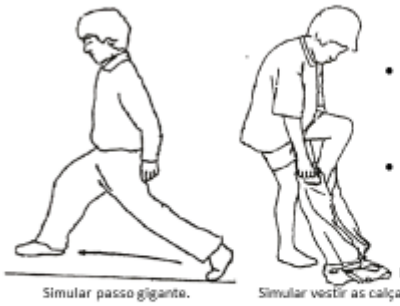
3. LATERALIZAÇÃO

Simulação da escrita. Simulação do uso da tesoura.

- Mão preferencial na escrita Ⓓ Ⓔ
- Mão preferencial na tesoura Ⓓ Ⓔ

Figura 3.20 – Observação da mão preferencial.

Resolução: Sugere-se à criança que primeiro simule escrever e depois simule cortar papel com uma tesoura. (A observação da mão preferencial se confirmará nas tarefas de coordenação óculomanual da praxia global e fina).



Simular passo gigante. Simular vestir as calças.

- Pé preferencial no passo Ⓓ Ⓔ
- Pé preferencial ao vestir as calças Ⓓ Ⓔ

Figura 3.21 – Observação da lateralização podal.

Resolução: Sugere-se à criança que primeiro dê um passo de gigante, partindo da posição de pés paralelos, e depois que simule vestir as calças, registrando-se o primeiro pé.

Cotação:

4. Se a criança realiza todas as tarefas espontaneamente, sem hesitações e com proficiência, podendo obter-se um perfil DDDD no caso da criança de preferência direita, ou um perfil EEEE no caso da criança de preferência esquerda. Nenhum sinal difuso ou bizarro deve ser perceptível. **Realização precisa, econômica e perfeita.**

3. Se a criança realiza as tarefas com **ligeiras hesitações e perturbações** psicotônicas e com perfis discrepantes entre os telereceptores e os proprioefetores (ex.: DDEE, EEDD, DEDE...), sem, no entanto, revelar confusão; **realização completa, adequada e controlada.**

2. Se a criança realiza as tarefas com **permanentes hesitações e perturbações** psicotônicas com perfis inconsistentes na e presença de sinais de ambidestria. Presença de **sinais difusos mal integrados bilateralmente**; incompatibilidade entre lateralidade inata e adquirida, lateralidade auditiva esquerda.

1. Se a criança **não realiza as tarefas evocando ambidestria** nítida, **lateralidade mista mal integrada** ou lateralidade contrariada.

Preferência final

- Olho preferencial no tubo ---------- Ⓓ Ⓔ
- Olho preferencial na folha ---------- Ⓓ Ⓔ
- Ouvido preferencial no relógio ---------- Ⓓ Ⓔ
- Ouvido preferencial no telefone ---------- Ⓓ Ⓔ
- Mão preferencial na escrita ---------- Ⓓ Ⓔ
- Mão preferencial na tesoura ---------- Ⓓ Ⓔ
- Pé preferencial no passo ---------- Ⓓ Ⓔ
- Pé preferencial ao vestir as calças ---------- Ⓓ Ⓔ

4. NOÇÃO DE CORPO

4.1 Sentido Cinestésico

Figura 3.22- Observação do sentido cinestésico – nomeação de 8-18 pontos táteis do corpo.

Idade Primária (4 e 5 anos) deve nomear **8 pontos** táteis: nariz, queixo, olhos, orelha, ombro, cotovelo, mão e pé)

Idade Escolar (acima de 6 anos) deve nomear **16 pontos** táteis: testa, boca ou lábios, olho direito, orelha esquerda, nuca ou pescoço, ombro esquerdo, cotovelo direito, joelho esquerdo, pé direito, pé esquerdo, mão esquerda, polegar, indicador, médio, anelar e mínimo direitos.

Cotação:

4. Se a criança nomeia corretamente todos os pontos táteis da prova 8 ou 16 sem evidenciar sinais difusos; realização perfeita.

3. Nomeia corretamente 6 ou 12 pontos táteis, evidenciando ligeiros sinais difusos.

2. Nomeia 4 a 8 pontos táteis, evidenciando sinais difusos óbvios (abre os olhos, verbaliza intensamente, tiques, gesticulações, etc).

1. Nomeia apenas 1 a 2, ou 4 a 8 pontos táteis, com sinais vestibulares bem marcados e demonstra desintegração somatognósica, confusão cinestésica geral ou agnosia digital.

4.2 Reconhecimento Direita/Esquerda

Figura 3.23- Observação de direita-esquerda – resposta motora a solicitações verbais.

Dá-se comandos verbais

Idade Primária (4 e 5 anos), localiza no próprio corpo:

- Mostrar mão direita; olho esquerdo; pé direito; mão esquerda.

Idade Escolar (acima de 6 anos), localiza no próprio corpo e no do observador:

- Cruza a **TUA** perna direita por cima do joelho esquerdo;
- Toca a **TUA** orelha direita com a mão direita;
- Aponta o **MEU** olho direito com a **TUA** mão esquerda;
- Aponta a **MINHA** orelha esquerda com a **TUA** mão direita.

Cotação:

4. Se a criança realiza as 4 ou 8 tarefas de forma perfeita e precisa.

3. Realiza 3 ou 6 das tarefas, evidenciando ligeiras hesitações e confusões.

2. Realiza 2 ou 4 das tarefas, revelando uma hesitação e uma confusão permanentes.

1. Não realiza as tarefas ou se realiza 1 ou 2 ao acaso, demonstrando marcada hesitação e confusão na identificação das partes do seu corpo..

4.3 Autoimagem (face)

Figura 3.14 – Observação da auto-imagem – observação da noção do componente facial dentro do parâmetro do espaço próprio.

Resolução: a criança de olhos fechados, com os braços em extensão lateral, mãos fletidas e indicadores extendidos, deve realizar o movimento lento de flexão do braço até tocar com a ponta dos dedos indicadores no nariz. Deve ser realizada 2 vezes com cada mão.

Cotação:

4. Se a criança toca 4 vezes exatamente a ponta do nariz com movimento eumétrico, preciso e melódico.

3. Falha 1 ou 2 vezes, mantendo um movimento adequado e controlado sem manifestar outros sinais disfuncionais.

2. Acerta 1 ou 2 vezes acima, abaixo, à esquerda ou à direita da ponta do nariz, com movimentos dismétricos e hipercontrolados, revelando ligeiros sinais discrepantes em termos de lateralização.

1. Erra todas as tentativas ou acerta apenas 1 com desvios, movimentos dismétricos e tremores na fase final.

4.4 Imitações de Gestos

Para crianças de idade pré-primária (4-5 anos), os seguintes gestos bimanuais:

Para crianças de idade escolar (acima de 6 anos), os seguintes gestos bimanuais:

Resolução: a criança deve manter-se em pé em frente ao observador e observar com atenção os 4 gestos que ele vai realizar.

Cotação:

4. Reproduz com perfeição, precisão e suavidade as 4 figuras.

3. Reproduz 3 figuras com ligeiras distorções de forma, proporção e angularidade; imitação aproximada.

2. Reproduz 2 das figuras com distorções de forma, proporção e angularidade, sinais de dismetria e descoordenação recíproca, alterações de sequência, hesitação; imitação distorcida.

1. Não reproduz nenhuma das figuras ou 1 das quatro com distorções perceptivas, dismetrias, hemissíndrome, tremores, desintegração somatognósica óbvia.

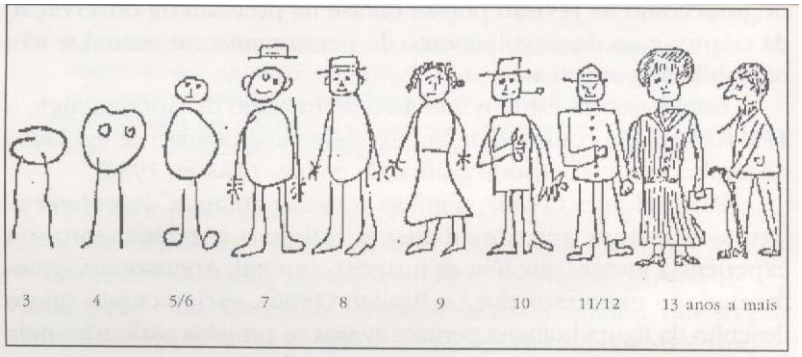


Figura 1 – Escala de Wintsch apud *Fonseca* (1983)

4.5 Desenho do corpo

Resolução: solicita-se à criança que desenhe seu corpo (um boneco para crianças pré-primárias) o melhor que puder. A criança deve desenhar numa folha normal e dispor do tempo necessário para realizar o desenho

Cotação:

4. Realiza um desenho graficamente perfeito, proporcionado, rico em pormenores anatômicos, etariamente dentro dos parâmetros da escala e com disposição espacial correta.

3. Realiza um desenho completo, organizado, simétrico, geometrizado, com pormenores faciais e extremidades, podendo apresentar distorções mínimas.

2. Realiza um desenho exageradamente pequeno ou grande, pré-geometrizado em formas e proporções, com pobreza significativa de pormenores anatômicos.

1. Não realiza o desenho ou realiza um desenho desintegrado e fragmentado, sem vestígios de organização gráfica e praticamente irreconhecível.

5. ESTRUTURAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL 21

5.1 Organização (Passos)

Figura 3.26- Observação da organização espacial – Calcular as distâncias e os ajustamentos dos planos motores.

Resolução: pede-se que a criança ande normalmente uma distância de 5m, contando os passos em voz alta. Em seguida deve-se repetir o teste, porém, com 1 passo a mais (crianças 4-5 anos) ou 3 passos a mais (crianças acima de 6 anos); deve-se usar o valor de passos iniciais como referencial.
Repete-se pela terceira vez o teste, porém, com 1 passo a menos (pré-primárias) ou 3 passos a menos (escolares), tomando como referência o número inicial.

Cotação:

4. Realiza a tarefa com controle correto nos 3 percursos, com contagem perfeita do nº de passos e, com preciso cálculo visuoespacial e concomitante ajustamento inicial e final para as passadas.

3. Realiza os 3 percursos com ligeiro descontrole final das passadas (alargamento ou encurtamento), mantendo correta a contagem e o cálculo.

2. Realiza 2 percursos com hesitação e confusão na contagem e no cálculo, sinais de desorientação espacial e dismetria.

1. Realiza apenas 1 percurso, ou não completa a tarefa evidenciando nítidos problemas de verbalização da ação, de planificação visuoespacial, de retenção do nº das passadas realizadas no primeiro percurso e de ajustamento espacial e direcional na tarefa.

5.2 Estruturação Dinâmica (memória)

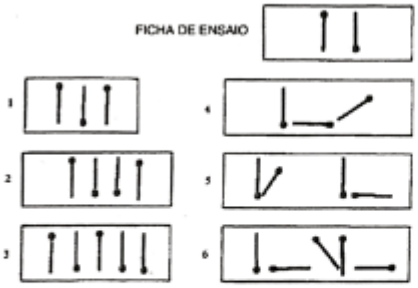


Figura 3.27 – Tarefa de memorização sequencial visual, utilizando fósforos.

Resolução: a criança deve observar atentamente durante 3, 4 ou 5 segundos as fichas respectivas com 3, 4 e 5 fósforos, após os quais deverá reproduzir exatamente as mesmas sequências, mantendo a orientação da esquerda para a direita.
A ficha de ensaio deve ser realizada com crianças de 4-5 anos, e devem ser consideradas apenas as 3 primeiras tarefas e não exigindo a orientação da esquerda para a direita.

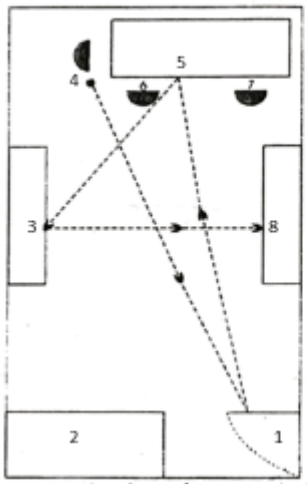
Cotação:
4. A criança em idade escolar realiza corretamente as 6 tarefas; criança em idade pré-primária realiza corretamente a ficha de ensaio e as 3 primeiras.

3. Idade escolar realiza 4 tarefas; pré-primária realiza a ficha de ensaio mais as 2 primeiras fichas.

2. Idade escolar realiza 3 tarefas; idade pré-primária realiza a ficha de ensaio e a 1ª ficha, revelando dificuldades de memorização e sequecialização visuoespacial.

1. Idade escolar realiza 2 tarefas; pré-primária realiza apenas a ficha de ensaio, demonstrando dificuldades gnósicas e práxicas significativas.

5.3 Representação Topográfica



Trajeto: 4 -> 1 -> 5 -> 3 -> 8

1) Porta
2) Armário
3) Quadro
4) Cadeira da criança
5) Mesa
6) Cadeira do observador
7) Cadeira
8) Quadro

Resolução: deve-se realizar, junto com a criança, um levantamento topográfico da sala de modo proporcional e identificando o mobiliário com números. Deverá posicionar-se na sala e posicionar a criança, desenhando posteriormente um trajeto e solicitando-lhe a sua realização motora.

O ensaio deverá ser assistido e comentado para que a criança reconheça exatamente o que lhe é pedido. A especificação do mobiliário com os respectivos números deve ser reconfirmada antes de realizar a tarefa de cotação.

Cotação:

4. Realiza a trajetória de forma perfeita e bem orientada, sem manifestar qualquer hesitação ou desorientação espacial, evidenciando uma interiorização espacial excelente.

3. Realiza a trajetória adequadamente, com algumas hesitações, interrupções ou desorientações direcionais.

2. Realiza a trajetória com frequentes hesitações, interrupções ou desorientações direcionais.

1. Não realiza a trajetória.

5.4 Estruturação Rítmica

1	●	·	·	●	·	·	●	·	·	●	·
2	●			●	●	·	●	●	·	·	·
3	●	●	·	·	●	·	·	●	●	·	·
4	●	●	·	·	●	●	·	·	●	●	·
5	●	·	·	●	·	·	·	●	●		●

- Pontos maiores representam batidas mais fortes;
- Pontos menores representam batidas mais leves;
- Espaços em branco representam pausa.

Cada linha representa uma tarefa, sendo a 1ª para ensaio e as demais (2ª a 5ª) devem ser cotadas (também individualmente).
Resolução: Sugere-se à criança que ouça com muita atenção a sequência de batimentos apresentada pelo observador, devendo, em seguida, sugerir-lhe que produza exatamente a mesma estrutura e o mesmo número de batimentos.

Cotação:
4. A criança reproduz exatamente todas as estruturas com estrutura rítmica e o número de batimentos preciso, revelando uma perfeita integração auditivo-motora.

3. Reproduz 4 das 5 estruturas (linhas) com uma realização adequada quanto à sequência e ritmo, embora com ligeiras hesitações ou descontroles psicotônicos.

2. Reproduz 3 das 5 estruturas, revelando irregularidades, alterações de ordem e inversões, demonstrando dificuldades de integração rítmica.

1. Reproduz 2 das 5 estruturas ou se é incapaz de realizar qualquer uma delas, revelando nítidas distorções perceptivo-auditivas.

6. PRAXIAS

6.1 PRAXIA GLOBAL

6.1.1 Óculo-manual

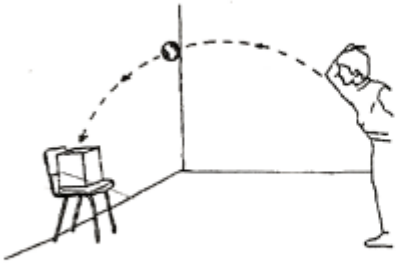


Figura 3.31- Observação da coordenação óculo-manual – Avaliação das capacidades perceptivo-visuais e da precisão dos lançamentos.

Resolução: sugere-se à criança (na posição de pé) que lance uma bola de tênis para dentro de um cesto de papéis colocado em cima de uma cadeira, a uma distância de 1,5m para pré-primárias e de 2,5m para idade escolar. Realiza-se 4 lançamentos.

Cotação:

4. Acerta 4 ou 3 lançamentos, revelando perfeito planejamento motor e preciso autocontrole com melodia cinética e eumetria.

3. Acerta 2 lançamentos, revelando adequado planejamento motor e adequado controle visuomotor, com sinais disfuncionais indiscerníveis.

2. Acerta 1 lançamento. Revelando dispraxias, distonias, discinesias e discronias.

1. Não acerta nenhum dos lançamentos, revelando dispraxias, distonias, discinesias, discronias óbvias, além de sincinesias, reequilibrações, hesitações de dominância, desorientação espaço-temporal, movimentos coreoatetóides, etc.

6.1.2 Óculo-podal

Figura 3.32- Observação da coordenação óculo-podal – Avaliação das capacidades perceptivo-visuais e da precisão dos pontapés.

Resolução: sugere-se à criança (na posição de pé) que chute uma bola de tênis para passar entre as duas pernas da cadeira, a uma distância de 1,5m para pré-primárias e de 2,5m para idade escolar. Realiza-se 4 chutes.

Cotação:

4. Acerta 4 ou 3 chutes, revelando perfeito planejamento motor e preciso autocontrole com melodia cinética e eumetria.

3. Acerta 2 chutes, revelando adequado planejamento motor e adequado controle visuomotor, com sinais disfuncionais indiscerníveis.

2. Acerta 1 chute. Revelando dispraxias, distonias, discinesias e discronias.

1. Não acerta nenhum dos chutes, revelando dispraxias, distonias, discinesias, discronias óbvias, além de sincinesias, reequilibrações, hesitações de dominância, desorientação espaço-temporal, movimentos coreoatetóides, etc.

6.1.3 Dismetria

Não é uma tarefa. É o resultado do que foi observado nas duas tarefas anteriores. A apreciação desse subfator deve ter em conta a cotação das duas coordenações apendiculares, quer dos membros superiores, quer dos membros inferiores.

Cotação:

4. Se a criança realiza as 8 tarefas eumetricamente, com movimentos adequados em relação ao objeto e à distância;

3. Se a criança realiza as tarefas com ligeiras dismetrias;

2. Se a criança realiza as tarefas com dismetrias, movimentos exagerados e insuficientemente inibidos;

1. Se a criança realiza as tarefas com dismetrias, evidenciando dispraxias.

6.1.4 Dissociação

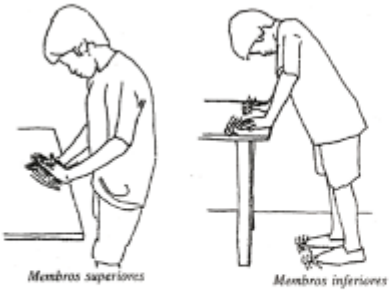


Figura 3.33- Observação da dissociação – Observação da individualização de segmentos corporais que tomam parte da planificação de gestos intencionais sequencializados.

Resolução <u>Membros superiores</u>: Sugere-se à criança que realize vários batimentos das mãos, em cima de uma mesa, de acordo com a seguinte estrutura sequencial:

I.	2MD – 2ME	III.	1MD – 2ME
II.	2MD – 1ME	IV.	2MD – 3ME

Todas as estruturas devem ser sequencialmente reproduzidas pelo menos 4 vezes seguidas.

Resolução <u>Membros inferiores</u>: Sugere-se à criança que realize vários batimentos dos pés no solo, seguindo as mesmas estruturas de batimentos indicadas para as mãos.

Resolução de Coordenação conjunta e Prova de agilidade: 29

Crianças pré-primárias deverão ter instruções assistidas com reforço tátil-cinestésico; nas crianças primárias, as instruções devem ser apresentadas verbalmente. Dois ensaios devem ser previamente exemplificados.

Sugere-se à criança (na posição de pé) que realize batimentos das mãos em cima da mesa seguidos de batimentos dos pés no solo, na seguinte estrutura sequencial:

I. 1MD – 2ME – 1PD – 2PE III. 2MD – 1ME – 2PD – 1PE
II. 2MD – 1ME – 2PD – 1PE IV. 2MD – 3ME – 1PD – 2PE

VI. Prova de agilidade: a criança deve saltitar, afastando e juntando as pernas, ao mesmo tempo que deve realizar um batimento das palmas das mãos exatamente no momento em que afasta as pernas, sem interromper a sequência do saltitar.

As estruturas devem ser sequencialmente reproduzidas, sem interrupção, pelo menos 4 vezes.

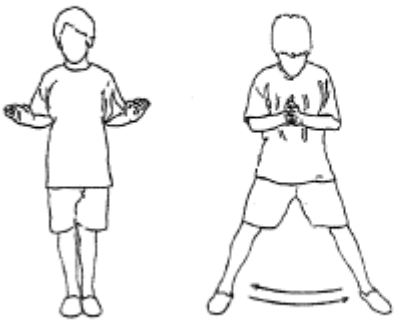


Figura 3.35 – Prova de agilidade – Saltitar com batimentos das palmas das mãos, exatamente no momento em que se afastam as pernas sem interromper a sequência.

Cotação:

4. Se a criança realiza as quatro estruturas sequenciais ou três das quatro, revelando perfeito planejamento motor e preciso autocontrole, com melodia cinestésica e eumetria;

3. Se a criança realiza duas das quatro estruturas sequenciais, revelando planejamento motor e adequado autocontrole, com sinais disfuncionais indiscerníveis;

2. Se a criança realiza uma das quatro estruturas sequenciais, revelando dispraxias, dismetrias, distonias discinesias e dissincronias;

1. Se a criança não realiza nenhuma estrutura sequencial, revelando dispraxias, dismetrias, distonias, discinesias e dissincronias óbvias ou outros sinais de displanificação motora já enunciados nos subfatores anteriores.

6.2 PRAXIA FINA

6.2.1 Coordenação Dinâmica Manual

Figura 3.37- Avaliação da maturidade práxico-manual e da dissociação digital e sua complementar organização visuo-perceptiva.

Resolução: solicita-se à criança (na posição sentada) para compor e descompor uma pulseira de clips o mais depressa possível. A pulseira articulada deve ser de 5 clips para crianças de idade pré-primária e de 10 clips para crianças de idade escolar. Deve-se realizar um a dois ensaios, exemplificando à criança o correto encaixe e desencaixe entre cada um dos clips. O tempo de realização da tarefa deve ser contabilizado para realizar a cotação.

Cotação:

4. Compõe e descompõe a pulseira em menos de 2min, com perfeito planejamento micromotor;

3. Compõe e descompõe a pulseira entre 2 e 3min, sem revelar sinais dispráxicos;

2. Compõe e descompõe a pulseira entre 3 e 5min, revelando dispraxias, dismetrias, além de sinais de desatenção visual e hesitação na lateralização.

1. Compõe e descompõe a pulseira em mais de 6min, ou se não realiza a tarefa, evidenciando sinais disfuncionais óbvios.

6.2.2 Tamborilar

Figura 3.38- Observação do tamborilar. Avaliação da dissociação digital independente e da oponibilidade precisa com transição melódica e sequencializada dedo a dedo, pondo em jogo a gnosia digital, a planificação motora e a preferência manual.

Resolução: Olhos abertos para idade pré-primária e olhos fechados para idade escolar. O observador deve demonstrar à criança como é que os dedos devem estar colocados, realizando círculos na transição de dedo para dedo, desde o indicador até o mínimo, e em seguida na direção inversa (2,3,4,5 e 5,4,3,2).
Sugere-se à criança (na posição sentada) que imite os movimentos e que complete no mínimo 3 ensaios antes de realizar a própria tarefa. As suas mãos devem ser avaliadas, realizando cada uma 3 sequências separadas e uma simultânea.

Cotação:

4. Realiza o tamborilar, revelando perfeito planejamento micromotor com realização de círculos completos;

3. Realiza o tamborilar, com fraco planejamento micromotor com ligeiras hesitações na sequência, ligeiras sincinesias;

2. Realiza o tamborilar, com fraco planejamento micromotor, hesitações na sequência, sincinesias óbvias, saltos de dedos, discrepância significativa entre a realização sequencial e simultânea, evidenciando dispraxia fina;

1. Não realiza a tarefa, revelando sinais disfuncionais da motricidade fina associados à disgnosia e dispraxia fina.

6.2.3 Velocidade – Precisão

Figura 3.39- Observação da coordenação práxica do lápis (velocidade-precisão). Avaliação da coordenação visuográfica e da preferência manual.

Resolução: Papel quadriculado grande para crianças em idade pré-primária e quadriculado normal para crianças em idade escolar. Sugere-se à criança (na posição sentada) que realize o maior número de pontos e cruzes, durante 30 segundos, tendo como referências espaciais os limites dos quadrados do papel e a realização sequencial da esquerda para a direita.

Na subtarefa dos pontos, deve-se explicar à criança que os pontos não podem ser confundidos com traços e que devem ser marcados dentro dos limites do quadrado, não sendo considerado qualquer ponto tangente ou mais que um ponto por espaço. A criança deve realizar um ensaio, devendo o observador assistir e cotar à frente dela de forma que compreenda o que se espera da realização.

Cotação:

4. Realiza mais de 50 pontos, com perfeito planejamento motor;

3. Realiza entre 30 e 50 pontos, com adequado planejamento motor e ligeiras hesitações na sequência da tarefa;

2. Realiza entre 20 e 30 pontos, com dismetrias, discinesias e descontrole tônico-emocional;

1. Realiza menos de 15 pontos, ou não completa a tarefa, evidenciando deficiente preensão, rigidez, excessiva vigilância, tremores, sinais dispráxicos óbvios.

Na subtarefa das cruzes, deve-se adaptar o mesmo procedimento, explicando à criança que a cruz tem de apresentar a perpendicularidade e alinhamento vertical-horizontal e os limites espaciais adequados de tal forma que caiba nos limites do papel quadriculado.
O número de cruzes considerado envolve também a contagem total menos os fracassos.
A cotação a atribuir, é idêntica à prova dos pontos, apenas diferenciada na quantidade.

Cotação:

4. Realiza mais de 20 cruzes, apresentando perfeito planejamento motor e preciso autocontrole com melodia cinestésica;

3. Realiza entre 20 e 15 cruzes, apresentando adequado planejamento motor e ligeiras hesitações na sequência da tarefa;

2. Realiza entre 15 e 10 cruzes, com dismetrias, discinesias e descontrole tônico-emocional;

1. Realiza menos de 10 cruzes, ou não completa a tarefa, evidenciando deficiente preensão, rigidez, excessiva vigilância, tremores, sinais dispráxicos óbvios.

Fonte: Manual de observação psicomotora adaptado de Vítor da Fonseca (1995).

ANEXO C - LISTA DE ATIVIDADES PSICOMOTORAS DESENVOLVIDAS

Quadro 3 - Atividades Psicomotoras associadas à matemática

Atividade	Descrição e Objetivo
Colagem de formas geométricas	Na atividade proposta, fez-se o uso de palitos, recorte de formas geométricas e desenhos. O avaliador através de uma forma geométrica confeccionada pelo aluno elaborava um problema matemático e o mesmo deveria resolver. Esta tarefa buscou avaliar conhecimento geométrico, praxia fina para elaborar os recortes e colagem, organização espaço temporal para resolver as tarefas de proporcionalidade, raciocínio lógico-matemático para resolver os cálculos
Recorte e cole	Foi dado para o aluno uma tabela com diversas operações matemáticas, envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão. E juntamente com a tabela, uma folha com números aleatórios. A cada operação realizada, o aluno deveria obter um resultado final e achar o número na folha, após deveria recortar e colar ao lado da operação. A proposta da atividade era desenvolver o raciocínio lógico-matemático, praxia fina e coordenação dinâmica manual envolvida no recorte e colagem dos números.
Jogo dos dados	A atividade foi desenvolvida com 3 dados, onde dois deles apresentavam números de 3 a 9 e o outro com as operações de adição, subtração, divisão e multiplicação. O aluno deveria jogar os dados e após obter uma operação, deveria anotar em uma folha e resolvê-la. No total foram desenvolvidas 27 operações. O objetivo da atividade era desenvolver raciocínio lógico-matemático, proporção e estruturação espaço-temporal.
Compra e venda	A atividade desenvolvida baseou-se na compra e venda de produtos encontrados em uma loja, entre eles carro, alimentos, casas e computadores. O aluno seria o vendedor e o aplicador da atividade seria o cliente. Foi confeccionado um catálogo com os preços dos produtos, onde cada produto teria seu preço fixado. A cada rodada o aplicador escolhia um número “x” de objetos a serem comprados. Ao chegar no caixa, o aluno deveria contabilizar as compras e mediante pagamento, calcular se deveria dar troco ou se estava faltando dinheiro. Essa atividade desenvolve raciocínio lógico-matemático, atenção e concentração do aluno.
Operações matemáticas	Esta atividade foi dividida em duas partes. A primeira etapa envolvia a resolução de operações matemáticas. Após achar o resultado, na segunda etapa, o aluno precisava realizar um exercício envolvendo o número encontrado como resultado final. Estes exercícios poderiam ser, por exemplo, caminhar até um determinado lugar contando os passos, pular em um pé só ou equilibrar-se no pé dominante, todos relacionados com o resultado final da operação. O objetivo da atividade era desenvolver raciocínio lógico-matemático, equilíbrio estático e dinâmico, lateralização e estruturação espaço-temporal.
Torre de copos	Esta atividade foi desenvolvida em duas etapas. A primeira, foi realizada para chamar a atenção das alunas, onde cada letra do alfabeto representava um desenho. Após apresentar uma tabela com essa relação, cada aluna recebeu uma sequência de figuras e deveria descobrir qual palavra estava escrita. A segunda etapa, era resolver contas matemáticas com as quantidades de copos plásticos empilhados em forma de torre, por exemplo, dividir a quantidade de copos existentes na torre, pela quantidade de andares da mesma. Esta atividade buscou desenvolver raciocínio lógico-matemático e estruturação espaço-temporal.
Formas geométricas	A atividade proposta era fazer com que o aluno conseguisse preencher as formas geométricas com a quantidade “x” escolhida pelo avaliador, como por exemplo, colocar 25 bolas dentro de um triângulo. Esta atividade buscou avaliar conhecimento de formas geométricas, proporcionalidade e estruturação espaço-temporal.
Rei da Matemática	Esta atividade foi desenvolvida por um aplicativo de celular denominado “Rei da Matemática”, onde o aluno tinha quatro alternativas diferentes para responder cada cálculo de matemática gerado pelo aplicativo. Cada jogo possuía quatro alternativas de respostas para a questão e o jogador tinha direito de errar três vezes, e quando cometidos, iniciava-se novamente o jogo. Com esse aplicativo o jogador desenvolve sua capacidade de resolução de raciocínio matemático, noção de comprimento, formas geométricas e concentração.
Atividade recreativa com bambolês e operações matemáticas	O aluno teria quatro bambolês dispostos lado a lado no chão, e dentro dos mesmos haveriam sentenças matemáticas as quais contemplariam as quatro operações: soma, subtração, divisão e multiplicação. Em outra parte da sala de aula estariam distribuídos outros seis bambolês com números aleatórios. Usando uma bola, a criança deveria lançar a mesma dentro de um bambolê, para escolher a sentença matemática, e posteriormente utilizar uma ou duas bolas para arremessar dentro bambolê com a resposta correta. Os alunos que não conseguissem fazer o cálculo mentalmente podiam rascunhar a conta em um papel. A atividade proposta tinha como objetivo estimular a capacidade de concentração e o raciocínio rápido, além de combinar aspectos avaliados na bateria psicomotora, como motricidade ampla e noção de espaço e profundidade.
Atividade com copos	Um copo e uma garrafa foram sinalizados onde atingiam 10cm de altura e dois copos pequenos foram usados para encher os recipientes com as devidas marcações. Dessa forma a atividade era dividida em duas fases, na primeira, o aluno que coordenava, informava à criança que o copo pequeno iria encher 1cm da garrafa e ainda perguntava quantos copos pequenos seriam necessários para chegar a 2, 3, 4, 5, e 10cm, respectivamente. Na segunda fase utilizou-se o copo grande e o pequeno e o aluno foi informado que dois copos pequenos quando cheios completariam 1cm do copo grande e, dessa forma, os mesmos questionamentos que foram realizados anteriormente foram feitos novamente. As crianças deveriam encher os copos pequenos e despejá-los nos grandes, com a finalidade de trabalhar praxia fina, concentração e a

	paciência. Por meio das perguntas foi possível estimular as crianças a desenvolverem o raciocínio lógico e a atenção.
Colorir o gibi	Essa atividade foi proposta em uma manhã chuvosa...foram distribuídos gibis explicativos, em forma de desenhos para colorir, sobre a profissão de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Os mesmos foram confeccionados pelo Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional-CREFITO 5, com o objetivo de distribuir nas escolas para dar conhecimento das duas profissões. O objetivo da atividade foi desenvolver praxia fina, concentração e atenção.
Circuito	No circuito foram realizadas **cinco** atividades que relacionavam aspectos avaliados na bateria psicomotora com uso da concentração, atividade motora, atenção e raciocínio lógico. A primeira atividade realizada foi a "amarelinha", a qual no interior de cada quadrante havia um número. Conforme o avanço no jogo, o acadêmico que coordenava o jogo, solicitava ao aluno que respondesse algumas questões sobre soma e subtração, referente ao número em que a criança estava situada no jogo. Exemplificando, perguntava-se à criança qual número estava no quadrante em que se encontrava sua perna esquerda ou direita, e, além disso, qual era o resultado daquele número somado a mais dois, etc. Essa atividade foi desenvolvida com a finalidade de desenvolver a lateralidade, raciocínio rápido, e a coordenação motora.
Circuito	**A segunda** tarefa do circuito consistia em a criança andar sobre uma corda, que estava disposta em linha reta no chão, e a mesma possuía alguns nós em seu percurso. A criança deveria andar sobre a corda e contar quantos passos ela dava até o final do trajeto, além de quantos nós ela encontrou. A brincadeira teve o intuito de avaliar o equilíbrio e a percepção dos alunos, juntamente com a contagem.
Circuito	Na **terceira** atividade, fazendo uso de cones e bastões, foram feitos obstáculos, onde o bastão era equilibrado na ponta dos dois cones. No trajeto de ida a criança deveria pular sobre o bastão e, ao retornar, deveria passar por debaixo do bastão, sem derrubá-lo nas duas etapas. O objetivo dessa atividade foi desenvolver a coordenação motora ampla.
Circuito	Na **quarta** atividade, bambolês eram entrepostos no chão, e a criança deveria pular dentro do mesmo, e responder ao acadêmico que coordenava a atividade, qual era a cor que estava correspondente a sua perna esquerda ou direita. Dessa forma as crianças desenvolvem a lateralidade, coordenação e raciocínio.
Circuito	Finalizando o circuito, na **quinta** atividade, foram divididos dois times que iram jogar o jogo da velha com bolas. Para esse jogo foram utilizados nove bambolês dispostos ao chão e, cada time deveria colocar uma bola dentro do bambolê até completar uma fileira e ganhar o jogo. Para tornar o jogo mais atrativo, cada time poderia retirar a bola do time adversário de dentro do bambolê. Além de desenvolver o raciocínio, essa atividade propôs a cooperação, por se tratar de jogo em grupo, e coordenação motora.
Representação Corporal	Para esta atividade, uma criança seria voluntária para que seu colega fizesse o contorno do seu corpo em um pedaço de papel pardo colocado no chão. Depois de terminar o contorno do corpo, as crianças teriam liberdade para preencher a figura do corpo como quisessem, usando vários materiais que foram disponibilizados, como tinta, lápis de cor, giz de cera, papel crepom, etc. Por meio dessa atividade é possível obter um grande feedback da criança em relação a como ela identifica seu corpo e se possui alguma fragilidade em relação ao meio em que está inserida. Também é possível treinar outras habilidades como praxia fina e concentração.
Jogos Matemáticos	Com o objetivo de desenvolver a concentração, habilidade de realizar cálculos mentais e também a tomada de decisões, utilizou-se um jogo de tabuleiro onde cada criança começaria com uma determinada quantia de dinheiro. Com o andamento do jogo, poderiam ser feitas compras, vendas e cobrança de tarifas. Dessa forma, as crianças deveriam ficar atentas às negociações realizadas, concentrando-se para fazer os cálculos de quanto deveriam pagar, do troco e da quantia total de dinheiro que possuíam a cada rodada.
Jogo com baralho de cartas	Foram realizados dois jogos fazendo uso de baralho de cartas, envolvendo operações matemáticas simples. O **primeiro** jogo foi feito com a participação de dois alunos e o baralho foi dividido em duas partes iguais, com as cartas viradas para baixo. As cartas eram retiradas pelo acadêmico que coordenava a atividade e após retirar duas cartas do baralho e virá-las para cima, elas formavam uma operação matemática de multiplicação, e logo após, os alunos deveriam comunicar a resposta da operação em questão. O aluno que respondesse mais rapidamente ficaria com as duas cartas que foram retiradas do baralho, e ao final do jogo, quem contabilizasse mais cartas seria o ganhador do jogo.
Jogo com baralho de cartas	Na **segunda** atividade, as crianças deveriam sortear qual operação matemática iriam realizar posteriormente, adição, subtração, multiplicação ou divisão, e após retirar duas cartas do baralho para obter os números que iriam utilizar para a mesma. O objetivo das atividades, além de desenvolver a praxia ampla e a coordenação, seria instigar os alunos a raciocinar, pois a competição faria eles quererem acertar todas as operações para ganharem no final.
Atividade com formas geométricas	A atividade foi feita com duas alunas ao mesmo tempo, elas recebiam uma forma geométrica com três espaços em branco. Cada forma geométrica, possuía outra correspondente, com uma determinada cor e um número em seu interior. Também haviam várias contas feitas em pedaços de papel espalhados pela mesa, as quais elas deveriam escolher para resolver. O resultado das operações seria igual a um dos números que estava dentro das formas geométricas e quem o encontrasse, poderia preencher um espaço em branco de sua forma com a cor correspondente. Quem completasse os três espaços primeiramente seria a ganhadora da atividade. A proposta foi uma atividade que as crianças se envolveram bastante, porque gostam muito de pintar, e além disso estimulou o raciocínio e o conhecimento de formas geométricas.
Jogo das Seis Marias	O jogo é realizado com seis "almofadinhas" preenchidas com arroz, para que o aluno jogue uma delas ao ar enquanto tenta passar uma por uma, por baixo dos dedos indicador e polegar formando um arco, e pegue a que jogou ao ar de volta, antes que caia no chão. Esta atividade visa a coordenação dinâmica manual fina, dissociação de movimentos, noção espaço-temporal, concentração e lateralização.

Caixa de operações	Foi desenvolvida uma caixa com três operações. A primeira envolvendo multiplicação, a segunda com soma e multiplicação de números entre parênteses e a última também com soma, porém usando os termos “dúzia” e “meia dúzia”. Para realizar as contas, foram utilizados dados, onde eram sorteados os números que formariam as sentenças matemáticas. Além disso, o aluno tinha ao seu dispor, cartinhas com números, que foram confeccionadas para ele colocar o resultado final nas operações. Essa atividade visava treinar concentração e raciocínio lógico-matemático.
Tabuleiro de frações	Foi confeccionado um tabuleiro, com 9 espaços para que o aluno desenhasse frações, que estavam escritas em prendedores de roupa, fixados em cada espaço designado. O objetivo era que o aluno entendesse o que significava fração, soubesse interpretá-la, além de que deveria transcrevê-la nos espaços solicitados, o que demandava noção de espaço, concentração, praxia fina e raciocínio matemático.

Fonte: Marques (2017).

ANEXO D – FIGURAS DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS INTERVENÇÕES

Figura 5 - Atividade psicomotora de praxia ampla – Circuito

Fonte: Marques (2017).

Figura 6 – Atividade psicomotora de praxia fina – Desenhos e pinturas

Fonte: Marques (2017).

Figura 7 - Atividade de Jogo matemático – Dominó de frações

Fonte: Marques (2017).

Figura 9 – Atividade psicomotora de praxia fina – Jogo das Seis Marias

Fonte: Marques (2017).

Figura 9 – Atividade psicomotora de facilitação da noção de corpo

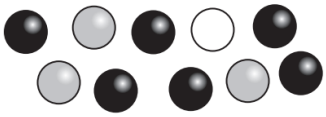
Fonte: Marques (2017).

ANEXO E - LISTA DE QUESTÕES DO TESTE DE MATEMÁTICA

Questão nº 1

Míriam colocou 10 bolinhas de gude em um saco de papel.
Seis delas eram pretas, três eram cinzas e uma era branca.

Ela fechou seus olhos e pegou uma de dentro do saco.



É certo, provável, improvável ou impossível que a bolinha de gude pega seja de cor branca ?

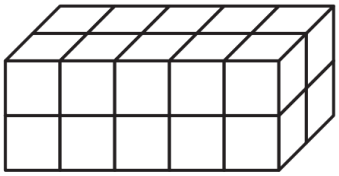
- Certo
- Provável
- Improvável
- Impossível

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2005.

A questão corresponde a identificar quais eventos comuns são certos, prováveis, improváveis ou impossíveis.

Questão nº 2

Qual é o volume dessa figura sólida feita com cubos ?



- 10 unidades cúbicas
- 17 unidades cúbicas
- 20 unidades cúbicas
- 22 unidades cúbicas

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2006.

A questão corresponde a estimar ou determinar a área e volume de figuras sólidas por análise das áreas externas ou por contagem do nº de cubos.

Questão nº 3

A tabela abaixo mostra o número de lápis coloridos necessários para uma turma de estudantes:

Lápis coloridos

Número de estudantes	Número de lápis
1	4
2	8
3	12

Se cada estudante pegar o mesmo número de lápis, quantos são necessários para seis estudantes ?

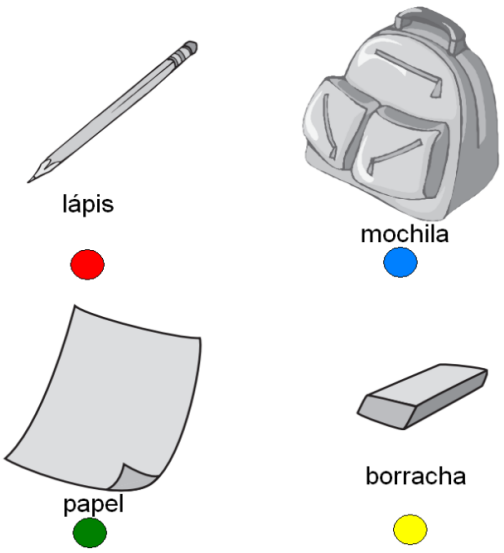
- 22
- 24
- 26
- 27

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2004.

A questão corresponde a resolver problemas simples envolvendo relação funcional entre duas quantidades.

Questão nº 4

Qual dos objetos abaixo é mais pesado que um quilograma ?



Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2004.

A questão corresponde a encontrar ferramentas apropriadas e unidades métricas e calcular a medida de comprimento, volume líquido e peso/massa dos objetos.

Questão nº 5

Que sinal matemático deve ser colocado na caixinha para ser uma sentença verdadeira ?

$$48 \square 6 = 8$$

- $+$
- $-$
- $\times$
- $\div$

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2004.

A questão corresponde a seleção apropriada de símbolos operacionais e relacionais para tornar a expressão verdadeira.

Questão nº 6

Márcia gastou 300 minutos de trabalho em seu projeto de ciências.

Quantas horas ela precisou para fazer o seu projeto ?

- 5 horas
- 6 horas
- 25 horas
- 220 horas

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2008.

A questão corresponde a expressar a conversão de uma unidade simples em forma simbólica.

Questão nº 7

Seu Pedro dirigiu 25 quilômetros na segunda-feira.
Na terça-feira, dirigiu 30 quilômetros.
Na quarta-feira, dirigiu mais quinze quilômetros.

Qual é a sentença numérica que deve ser usada para encontrar o número total de quilômetros que ele dirigiu ?

- $25 + 30 = \square$
- $25 + 30 - 15 = \square$
- $30 - 25 + 15 = \square$
- $25 + 30 + 15 = \square$

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2007.

A questão corresponde a representar relações de quantidades na forma de expressões matemáticas ou equações irregulares

Questão nº 8

Que número deve ser colocado na caixinha para fazer a sentença correta ?

$$\mathbf{6} \times \mathbf{9} < \mathbf{3} \times \square$$

- 18
- 19
- 16
- 17

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2005.

A questão corresponde a resolver problemas envolvendo equações numéricas ou irregulares.

Questão nº 9

Juca tem 225 pedras em sua coleção de rochas.

Ele divide as pedras em cinco pilhas iguais.

Quantas pedras ficam em cada pilha ?

- 40
- 45
- 50
- 55

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2008.

A questão corresponde a resolver problema de divisão, no qual um nº multidígito é dividido por um número de 1 dígito.

Questão nº 10

Tiago e Luísa usaram uma sentença diferente entre si para resolver o mesmo problema.

O Tiago usou essa sentença numérica: $\mathbf{13 \times 4 = 52}$

Qual das sentenças abaixo foi usada pela Luísa ?

- $13 + 4 = 17$
- $52 - 13 = 39$
- $52 \div 4 = 13$
- $13 \div 52 = 4$

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2007.

A questão corresponde a usar a relação inversa da multiplicação ou divisão para computar e checar os resultados.

Questão nº 11

Na sexta-feira, 1250 pessoas visitaram o zoológico.

Três vezes mais pessoas visitaram no sábado que na sexta-feira.

Quantas pessoas visitaram o zoológico no sábado ?

- 3615
- 3650
- 3750
- 3753

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* - 2005

A questão corresponde a resolução de problemas simples envolvendo multiplicação de números multidígitos por um nº de 1 dígito.

Questão nº 12

Uma jarra tinha 3409 balas coloridas.

Se 145 balas eram vermelhas e o resto era azul, quantas eram azuis ?

- 3244
- 3264
- 3344
- 3364

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2008.

A questão corresponde a encontrar a diferença de dois conjuntos de nºs entre 0 e 10.000.

Questão nº 13

Fernanda alugou 4 CDs de música por R$4,80 reais.

Quanto custou o aluguel de cada CD ?

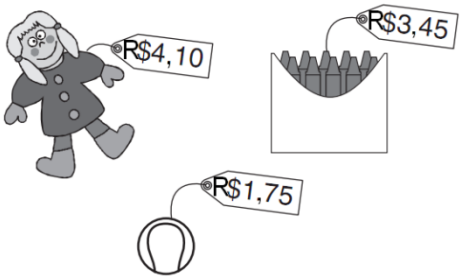
- R$1,20
- R$8,80
- R$12,00
- R$19,20

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2006.

A questão corresponde a resolver problemas envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão de um montante em dinheiro decimais, e multiplicar e dividir uma soma em dinheiro usando conjunto de números múltiplos e divisíveis.

Questão nº 14

Eduarda comprou esses itens na loja:



Qual foi o custo total desses itens ?

- R$9,30
- R$9,20
- R$8,30
- R$8,20

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2005.

A questão corresponde a resolver problemas envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão de um montante em dinheiro decimais, e multiplicar e dividir uma soma em dinheiro usando conjunto de números múltiplos e divisíveis.

Questão nº 15

Que número abaixo tem um 4 no lugar da dezenas
e um 4 no lugar das centenas ?

- 6424
- 6244
- 4462
- 6442

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2004.

A questão corresponde a identificar o lugar do valor de cada dígito em números até 10.000.

Questão nº 16

Que conjunto de números possui elementos
ordenados na direção do maior para o menor ?

- 147, 163, 234, 275
- 275, 234, 163, 147
- 275, 163, 234, 147
- 163, 275, 234, 147

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2003

A questão corresponde a comparar e ordenar o conjunto de números até 10.000.

Questão nº 17

Qual é a outra forma de escrever o produto 12x7 ?

- 2 x 3 x 7
- 3 x 4 x 7
- 3 x 6 x 7
- 6 x 6 x 7

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2003.

A questão corresponde a entender que muitos números inteiros se dividem de maneiras diferentes.

Questão nº 18

Qual desses números é um número primo ?

- 4
- 5
- 8
- 9

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2005.

A questão corresponde a saber que números como 2, 3, 5, 7, e 11 não têm quaisquer fatores, exceto 1 e eles próprios e que tais números são chamados de números primos.

Questão nº 19

Se três laranjas estão à venda por R$1,00, quanto custarão seis laranjas ?

- R$2,00
- R$3,00
- R$6,00
- R$9,00

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2007.

A questão corresponde a resolver problemas simples envolvendo relação funcional entre duas quantidades.

Questão nº 20

Laura e Lucas colecionam selos postais.

Cada um possui o mesmo número de selos.

Se Artur der 5 selos a mais para Laura e Lucas, quem terá o maior número de selos, Laura ou Lucas?

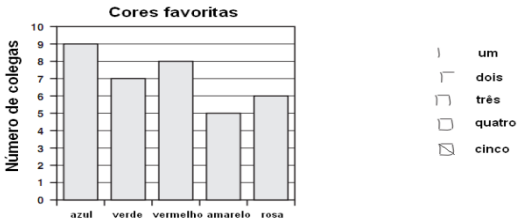
- Laura
- Lucas
- Laura e Lucas terão a mesma quantidade
- Não tem como saber, nessa situação

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2006.

A questão corresponde a saber e compreender que iguais adicionados a iguais são iguais.

Questão nº 21

Pietro fez um levantamento de 35 colegas sobre suas cores favoritas e fez esse diagrama de barras:



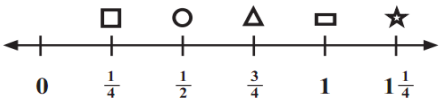
Qual dos seguintes quadros foi usado por ele ?

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2005.

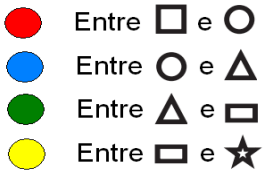
A questão corresponde a formular perguntas de pesquisa; coletar e representar sistematicamente os dados em uma linha numérica; e interpretar gráficos e tabelas.

Questão nº 22

Olhe a seguinte reta de números:



Aonde está a fração $\frac{2}{3}$?

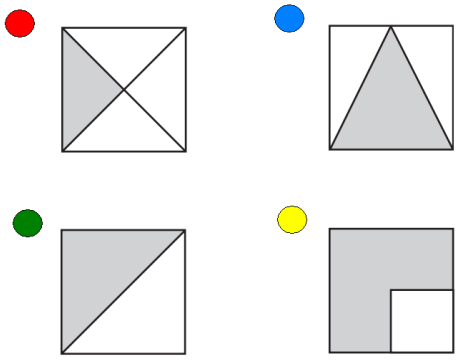


Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2006.

A questão corresponde a identificar, em uma linha numérica, a posição relativa de frações positivas, números positivos mistos e decimais positivos a duas casas decimais.

Questão nº 23

Qual figura abaixo está pintada de cor cinza em 1/4 da sua área ?

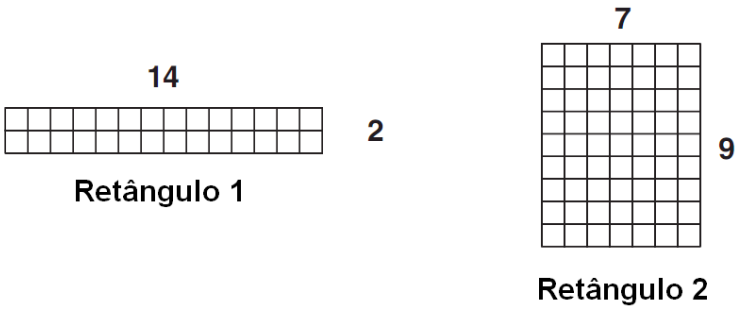


Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2006.

A questão corresponde a escrever a fração representada por um desenho de partes de uma figura; representar uma dada fração usando desenhos; e relacionar uma fração com um decimal simples em uma linha numérica.

Questão nº 24

O que é verdade sobre os dois retângulos abaixo ?



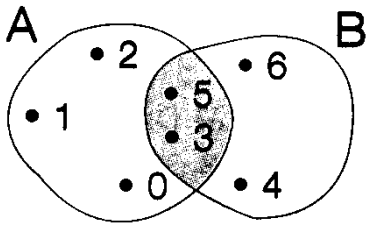
- Os dois têm áreas diferentes
- Os dois têm a mesma área
- Os dois têm o mesmo comprimento
- Os dois têm perímetros diferentes

Fonte: Adaptado, pelos autores, do *CALIFORNIA SATANDART TEST* – 2008.

A questão corresponde a entender que os retângulos que têm o mesmo perímetro podem ter áreas diferentes.

Questão nº 25

Sobre os dois conjuntos abaixo:



- A={0,1,2} e B={4,6}
- A U B = {1,2,4,6}
- A={1,2,3,5,0} e B={3,5}
- A∩B = {3,5}

Fonte: Livro didático. GIOVANNI & GIOVANNI Jr. **Viva Vida Matemática.** FNDE, MEC, 2001.

A questão corresponde a compreender símbolos e sinais relativos a conjuntos.